

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc929 U.S. PTO
09/735887
12/13/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月20日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第361256号

出 願 人

Applicant (s):

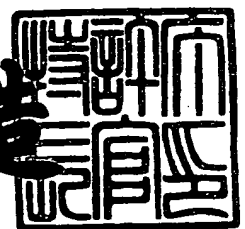
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3080245

【書類名】 特許願

【整理番号】 9951064

【提出日】 平成11年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/24

【発明の名称】 データ通信システム並びにデータ受信端末及びデータ送信端末

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 渡辺 英明

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 浜野 崇

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092978

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 真田 有

 【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007696

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704824

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信システム並びにデータ受信端末及びデータ送信端末

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ送信端末とデータ受信端末とをそなえて成るデータ通信システムにおいて、

該データ受信端末が、

該データ送信端末から受信されるデータの品質が所定の蓄積品質を満足しているか否かを監視する受信データ品質監視部と、

該受信データ品質監視部にて或る区間の受信データ品質が該蓄積品質を満足していないと判定されると、その区間のデータについて該蓄積品質を満足する代替データの送信を該データ送信端末に要求する代替データ送信要求部と、

該受信データ品質監視部により該蓄積品質を満足していると判定された受信データと、該代替データ送信要求部による要求に対して該データ送信端末から送信されてくる代替データとを蓄積する受信データ蓄積部とをそなえるとともに、

該データ送信端末が、

該データ受信端末の該代替データ送信要求部から該蓄積品質を満足する代替データの送信要求を受信する代替データ送信要求受信部と、

該データ受信端末への送信データを該データ受信端末からの該送信要求に応じて該データ受信端末へ送信しうる代替データとして蓄積する送信データ蓄積部と

、
該代替データ送信要求受信部にて該送信要求が受信されると、該蓄積品質を満足する代替データを該送信データ蓄積部の蓄積内容から得て該データ受信端末へ送信する代替データ送信部とをそなえていることを特徴とする、データ通信システム。

【請求項 2】 データ送信端末から受信されるデータの品質が所定の蓄積品質を満足しているか否かを監視する受信データ品質監視部と、

該受信データ品質監視部にて或る区間の受信データ品質が該蓄積品質を満足していないと判定されると、その区間のデータについて該蓄積品質を満足する代替データの送信を該データ送信端末に要求する代替データ送信要求部と、

該受信データ品質監視部により該蓄積品質を満足していると判定された受信データと、該代替データ送信要求部による要求に対して該データ送信端末から送信されてくる代替データとを蓄積する受信データ蓄積部とをそなえたことを特徴とする、データ受信端末。

【請求項 3】 該代替データ送信要求部が、

該蓄積品質を満足していない区間のデータについて既に受信したデータと組み合わせることにより該蓄積品質を満足する差分データを該代替データとして要求する差分データ送信要求部として構成されたことを特徴とする、請求項 2 記載のデータ受信端末。

【請求項 4】 該受信データ品質監視部が、

該データ送信端末から送信される送信データ品質情報に基づいて該受信データの蓄積品質を監視するように構成されたことを特徴とする、請求項 2 記載のデータ受信端末。

【請求項 5】 該受信データ品質監視部が、

該データ送信端末が送信しうる送信データについての品質種類情報を予め該データ送信端末から受信し、該品質種類情報に基づいて満足すべき蓄積品質を決定するように構成されたことを特徴とする、請求項 2 記載のデータ受信端末。

【請求項 6】 データ受信端末において或る区間の受信データ品質が所定の蓄積品質を満足していないと判定された場合に該データ受信端末から送信されるその区間のデータについての該蓄積品質を満足する代替データの送信要求を受信する代替データ送信要求受信部と、

該データ受信端末への送信データを該送信要求に応じて該データ受信端末へ送信しうる代替データとして蓄積する送信データ蓄積部と、

該代替データ送信要求受信部にて該送信要求が受信されると、該蓄積品質を満足する代替データを該送信データ蓄積部の蓄積内容から得て該データ受信端末へ送信する代替データ送信部とをそなえたことを特徴とする、データ送信端末。

【請求項 7】 該送信データ蓄積部が、

既に送信したデータと組み合わせることにより異なる品質の送信データを形成しうる差分データを蓄積しうる差分データ蓄積部として構成されるとともに、

該代替データ送信部が、

該代替データ送信要求受信部にて、該データ受信端末から該蓄積品質を満足していない区間のデータについて既に受信したデータと組み合わせることにより該蓄積品質を満足する差分データについての送信要求が受信されると、該差分データ蓄積部から該当差分データを得て該データ受信端末へ送信する差分データ送信部として構成されていることを特徴とする、請求項 6 記載のデータ送信端末。

【請求項 8】 該データ受信端末での蓄積品質判定の基となる、送信データ品質情報を該データ受信端末へ送信する送信データ品質情報送信部をそなえていることを特徴とする、請求項 6 記載のデータ送信端末。

【請求項 9】 該データ受信端末で満足すべき蓄積品質の決定の基となる、該データ受信端末へ送信しうる送信データについての品質種類情報を予め該データ受信端末へ送信する品質種類情報送信部をそなえていることを特徴とする、請求項 6 記載のデータ送信端末。

【請求項 10】 該送信データ蓄積部に蓄積された送信データを一定時間経過したものから削除する蓄積制御部をそなえていることを特徴とする、請求項 6 記載のデータ送信端末。

【請求項 11】 受信データの品質が所定品質を満足しているか否かを監視する受信データ品質監視部と、

該受信データ品質監視部にて或る区間の受信データ品質が該所定品質を満足していないと判定されると、その区間のデータについて該所定品質を満足する代替データの送信を他の端末に要求する代替データ送信要求部とをそなえたことを特徴とする、データ受信端末。

【請求項 12】 データ受信端末において或る区間の受信データ品質が所定品質を満足していないと判定された場合に該データ受信端末から送信されるその区間のデータについての該所定品質を満足する代替データの送信要求を受信する代替データ送信要求受信部と、

該代替データ送信要求受信部にて該送信要求が受信されると、該所定品質を満足する代替データを該データ受信端末へ送信する代替データ送信部とをそなえたことを特徴とする、データ送信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ通信システム並びにデータ受信端末及びデータ送信端末に関し、特に、データ受信端末において受信データのリアルタイム出力と蓄積とを並行して行なうのに好適な、データ通信システム並びにデータ受信端末及びデータ送信端末に関する。

【0002】

【従来の技術】

図10はTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)ネットワークを利用したデータ通信システムの構成を示すブロック図で、この図10に示すデータ通信システム100は、それぞれTCP/IPに準拠した複数の通信ネットワーク101と複数のルータ102とで構築されたTCP/IPネットワーク105に、送信端末103と複数の受信端末104とが接続されて成っており、例えば、送信端末103から、或るサービス〔例えば、VOD(Video On Demand)〕についてのデータを複数の受信端末104へ配信することができるようになっている。

【0003】

ここで、このように、或る送信端末103から複数の受信端末104へ同じデータを送信(配信)する場合、TCP/IPでは、受信端末104毎にデータの送信を行なうのではなく、マルチキャストと呼ばれる技術を適用して、受信端末104の数が増加しても送信端末103自身のデータ送信量は増やさないようにするのが一般的である。

【0004】

具体的には、各ルータ102がマルチキャストデータを受信すべき端末104の存在する(接続されている)ネットワーク101を把握し、必要に応じて、各ルータ102が、受信したマルチキャストデータを複製して他の通信ネットワーク101へ配送することが行なわれる。従って、送信端末103は、マルチキャストデータを1度だけ送信すれば、各ルータ102においてそのマルチキャスト

データが必要な数だけ複製・転送されてゆき、最終的に、必要台数分のマルチキャストデータがTCP/IPネットワーク105内で生成されて、各受信端末104に配信されることになる。

【0005】

ところで、TCP/IPネットワーク（以下、単に「ネットワーク」という）105では、データ転送中に様々な要因により伝送エラーが生じ、受信端末104で得られたデータ中にデータ欠落が起こる場合がある。このようなネットワーク105におけるデータ損失については、TCPにおける再送処理プロトコル（アプリケーション）を適用することで解決することが可能である。

【0006】

しかしながら、例えば図11に示すように、上記のデータ通信システム100が、送信端末103からネットワーク105を介して或る受信端末104へAV（Audio & Video）データ（マルチメディアデータ）を送信し、受信端末104において、そのAVデータをリアルタイムに再生して表示装置（ディスプレイ等）104aやスピーカ104bへ出力するようなAVデータ配信システムとして構築される場合、AVデータは次のような特徴をもつため、再送処理はなるべく行なわないようにするのが一般的である。

【0007】

①AVデータはデータ量が非常に多いため、再送処理を繰り返すと、受信端末104の数に比例して、送信端末103の送信処理負荷が増大する。また、ネットワーク帯域が圧迫され、同じネットワーク105を使った他のデータ通信に及ぼす影響が大きい。

②再送が完了するまで受信端末104はAVデータを再生できないので、大きな遅延時間が生じる（リアルタイム通信の意義が薄れる）。

【0008】

③AVデータの場合、受信端末104でデータの欠落があっても再生画像や音声の品質が一時的に少し低下する程度であれば運用上は問題なしとみなすことができる。

このため、AVデータは、多くの場合、TCP/IPプロトコルファミリーで

ある、仕様自体に再送制御が含まれていないUDP (User Datagram Protocol) と呼ばれるプロトコルを用いて伝送される。ただし、本UDPを使う場合でもその上位層（例えば、アプリケーション層）でデータの再送制御機能を実装することは可能である。

【0009】

このようにUDPによるデータ伝送に再送制御機能を実装した場合、受信端末104の数が多くなってくると、1つの送信端末103では再送処理が事実上不可能となるため、マルチキャスト技術の分野では、高信頼マルチキャスト技術(Reliable Multicast)と呼ばれる様々な方式が提案されている。

例えば、受信端末104からの再送要求をネットワークの中間に位置する装置でまとめてから送信端末103へ再送要求を送信することで、送信端末103における再送処理の回数を減らす方法や、送信端末103と受信端末104との間（ネットワーク105内）に位置する装置（ルータ102等）が要求された再送データをもっていれば、送信端末103に変わって再送を代行するローカルペリアと呼ばれる技術等がある。

【0010】

ところで、このようなAVデータ配信システム100において、会議の状況や監視カメラの画像、音声情報などを送信端末103がAVデータとして受信端末104へリアルタイムに伝送するような場合、送信端末103が送信したデータが受信端末104で再生されるまでの遅延時間を極力短縮することが要求される。特に、音声データを送信する場合は、受信データが途切れると再生音も途切れて聴取者が違和感を覚えるため、なるべくデータが途絶えないように伝送しなければならない。

【0011】

しかし、例えば、同じネットワーク105を使って他のデータ通信が行なわれ、ネットワーク帯域が圧迫されている状況では、送信するAVデータのレート（送信データ量）を下げないと、受信側での再生音が途切れ、その時間分だけ再生遅延時間が増加することになる。

このような事態を避けるには、送信端末103側にAVデータ転送に使うネッ

トワーク帯域が狭くなっていることを検出する手段を設け、利用可能な帯域が狭くなっている場合には送信端末103側で送出するデータのレートを下げる制御を行なうことが有効である。

【0012】

例えば、送信端末103が、音声データを、通常時は44.1kHzでサンプリングし圧縮符号化して、ステレオ2チャンネル(256kbps)で送信していると仮定する。そして、この送信中に、送信端末103が、受信端末104との間で利用可能なネットワーク帯域が減少してきたことを検出すると、例えば、送信データの品質をステレオ2チャンネル(128kbps)→モノラル(46kbps)というように段階的に落とす。

【0013】

これにより、送信端末103からの送信データ量が減るため、受信端末104側での再生音の遅延を防止することができる。また、送信データ品質を段階的に落とすことで、聴取者に品質の変動を意識させないようにすることができる。なお、ネットワーク105の混雑が回復すれば、上記とは逆に、送信データ品質を段階的に上げることで、本来の品質でデータが再生されるようにする。

【0014】

ところで、利用可能なネットワーク帯域の減少に伴って送信データ量を削減する手法としては、上述したようなレート制御以外に、例えば、特開平7-75092号公報に示されるように、送信レートはそのまま動画像データの解像度を落とす手法も提案されている。即ち、利用可能なネットワーク帯域が減少してくると、送信すべき動画像データの高周波数成分をカットすることにより、送信データの周波数成分の範囲を制限して単位時間当たりの送信データ量を削減するのである。

【0015】

ここで、データ送信に利用可能なネットワーク帯域が減少（あるいは拡大）しているかどうかは、送信端末103、受信端末104間の伝送遅延量の変化を測定することで推測可能である。この測定方法としては、例えば、RTP(Real-Time Transport Protocol)と呼ばれるデータ転送プロトコルの仕様に含まれるRT

CP (Real-Time Control Protocol) の SR / RR パケットを利用する方法が知られている。図 12 によりこの伝送遅延測定について説明する。

【0016】

まず、送信端末 103 は、通常の AV データ (パケット) 111 を送信する動作と並行して定期的に SR (Sender Report) パケット 112 と呼ばれるデータを送信する。この SR パケット 112 には、自身 (SR パケット 112) が送信端末 103 から送信された時刻情報等が格納されている。

そして、受信端末 104 にてこの SR パケット 112 が受信されると、受信端末 104 は、これに応答して、RR (Receiver Report) パケット 113 を生成して送信端末 103 に送信 (返信) する。このとき、受信端末 104 は、この RR パケット 113 を送信する際、(a) SR パケット 112 に格納されていた SR パケット送信時刻情報と、(b) 受信端末 104 で SR パケット 112 を受信してからその応答としての RR パケット 113 を送信するまでに、受信端末 104 内で経過した時間 (遅延時間) 情報との 2 種の情報を RR パケット 113 に格納する。

【0017】

これにより、最終的に、送信端末 103 が受信端末 104 からの RR パケット 113 を受信した時点で、送信端末 103 は、その受信時刻を基に次のようにして送信端末 103 - 受信端末 104 間の往復伝送遅延量を求めることができる。

「往復伝送遅延量」= 「RR パケット受信時刻」- 「RR パケット 113 に格納されている SR パケット送信時刻」- 「RR パケット 113 に格納されている受信端末 104 での RR パケット送信までの遅延時間」

このようにして、送信端末 103 - 受信端末 104 間の往復伝送遅延量が求められ、AV データ伝送に使用しているネットワーク 105 が混雑しつつあるか空きつつあるかをこの伝送遅延量の変化を基に判断できる。また、この伝送遅延量が、極端に増減しない安定した状態に送信レートを制御することで、受信側での再生遅延時間が一定に保たれると考えられる。

【0018】

次に、上述したような AV データ配信システム 100 において、例えば図 13

に示すように、或る受信端末 1 0 4 で受信した A V データを H D D (Hard Disk Drive) 等の蓄積媒体 (受信データ蓄積部) 1 0 4 c に蓄積し、後でこれを取り出して再生したり編集したりするアプリケーションについて考える。なお、受信した A V データを蓄積する端末は、全受信端末 1 0 4 のうちの何台かの端末 (最低 1 台) であるとする。

【 0 0 1 9 】

このようなシステム構成は、例えば、監視システムにおいてメリットがある。即ち、送信端末 1 0 3 は、監視地点に設置されたビデオカメラで撮影したデータを送信し、通常の監視は各受信端末 1 0 4 でリアルタイムに再生される画像や音声をモニタすることで行なわれ、何か異常が起こったことが判明した場合には、後で受信データを蓄積媒体 1 0 4 c で蓄積している受信端末 1 0 4 の蓄積画像・音声を再生して解析することができる。なお、図 1 3 には図示を省略しているが、送信端末 1 0 3 は、実際には、監視地点数分だけ複数分、ネットワーク 1 0 5 に接続されているものとする。

【 0 0 2 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような監視システムにおいても、受信端末 1 0 4 での再生遅延時間を改善するために、送信端末 1 0 3 に、前述したようなネットワーク 1 0 5 の混み具合に応じて送信品質を可変にする方式を適用した場合、受信データの蓄積を行なっている受信端末 1 0 4 にとっては、本来、必要としている品質のデータが受信できないことがあり、これが問題となる場合がある。

【 0 0 2 1 】

例えば、リアルタイム再生では、前述したごとく、ステレオ音声モノラルになったり、2 5 6 k b p s の符号化送信レートが 1 2 8 k b p s になったりしても、再生品質が一時的に低下するだけで、それらを視聴する人間が気にしなければさほど問題にはならないが、蓄積して 2 次利用する場合は、データ全体に渡って本来必要としている品質が維持されていることが絶対条件である場合が考えられるからである。

【 0 0 2 2 】

なお、上述した再送制御機能は、本来、パケット損失が生じた場合に損失パケットと全く同じパケットの再送を要求する機能であるので、このような品質変化に応じた再送要求は行なえない。

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、データ受信端末におけるデータの低遅延再生と高品質なデータ蓄積とを両立できるようにした、データ通信システム並びにデータ受信端末及びデータ送信端末を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明のデータ通信システム（請求項1）は、データ送信端末とデータ受信端末とをそなえて成り、それぞれに、以下に示すものがそなえられていることを特徴としている。

・データ受信端末（請求項2）

（1）データ送信端末から受信されるデータの品質が所定の蓄積品質を満足しているか否かを監視する受信データ品質監視部

（2）この受信データ品質監視部にて受信データ品質が蓄積品質を満足していないと判定されると、その蓄積品質を満足していない区間のデータについて蓄積品質を満足する代替データの送信をデータ送信端末に要求する代替データ送信要求部

（3）上記の受信データ品質監視部により蓄積品質を満足していると判定された受信データと、上記の代替データ送信要求部による要求に対してデータ送信端末から送信されてくる代替データとを蓄積する受信データ蓄積部

・データ送信端末（請求項6）

（1）上記のデータ受信端末の代替データ送信要求部から上記の蓄積品質を満足する代替データの送信要求を受信する代替データ送信要求受信部

（2）上記のデータ受信端末への送信データをデータ受信端末からの上記送信要求に応じてデータ受信端末へ送信しうる代替データとして蓄積する送信データ蓄積部と、

（3）この代替データ送信要求受信部にて送信要求が受信されると、上記の蓄

積品質を満足する代替データを送信データ蓄積部の蓄積内容から得てデータ受信端末へ送信する代替データ送信部

ここで、上記のデータ受信端末における代替データ送信要求部は、上記の蓄積品質を満足していない区間のデータについて既に受信したデータと組み合わせることによりその蓄積品質を満足する差分データを代替データとして要求する差分データ送信要求部として構成されていてもよい（請求項 3）。

【0024】

また、上記のデータ送信端末は、データ受信端末での蓄積品質判定の基となる、送信データ品質情報をデータ受信端末へ送信する送信データ品質情報送信部をそなえていてもよい（請求項 8）。この場合、データ受信端末における受信データ品質監視部は、このデータ送信端末から送信される送信データ品質情報に基づいて受信データの蓄積品質を監視する（請求項 4）。

【0025】

さらに、上記のデータ送信端末は、データ受信端末で満足すべき蓄積品質の決定の基となる、データ受信端末へ送信しうる送信データについての品質種類情報を予めデータ受信端末へ送信する品質種類情報送信部をそなえていてもよい（請求項 9）。この場合、データ受信端末における受信データ品質監視部は、データ送信端末からの品質種類情報を予めデータ送信端末から受信し、その品質種類情報に基づいて満足すべき蓄積品質を決定する（請求項 5）。

【0026】

また、上記のデータ送信端末における送信データ蓄積部は、既に送信したデータと組み合わせることにより異なる品質の送信データを形成しうる差分データを蓄積しうる差分データ蓄積部として構成されていてもよく、この場合、上記の代替データ送信部は、上記の代替データ送信要求受信部にて、データ受信端末から上記の蓄積品質を満足していない区間のデータについて既に受信したデータと組み合わせることによりその蓄積品質を満足する差分データについての送信要求が受信されると、上記の差分データ蓄積部から該当差分データを得てデータ受信端末へ送信する差分データ送信部として構成されるのがよい（請求項 7）。

【0027】

さらに、上記のデータ送信端末は、上記の送信データ蓄積部に蓄積された送信データを一定時間経過したものから削除する蓄積制御部をそなえていてもよい（請求項 1 0）。

また、本発明のデータ受信端末（請求項 1 1）は、次の各部をそなえていることを特徴としている。

【0 0 2 8】

（1）受信データの品質が所定品質を満足しているか否かを監視する受信データ品質監視部

（2）この受信データ品質監視部にて或る区間の受信データ品質が上記の所定品質を満足していないと判定されると、その区間のデータについて上記の所定品質を満足する代替データの送信を他の端末に要求する代替データ送信要求部

さらに、本発明のデータ送信端末（請求項 1 2）は、次の各部をそなえていることを特徴としている。

【0 0 2 9】

（1）データ受信端末において或る区間の受信データ品質が所定品質を満足していないと判定された場合にそのデータ受信端末から送信される上記の区間のデータについての上記所定品質を満足する代替データの送信要求を受信する代替データ送信要求受信部

（2）この代替データ送信要求受信部にて上記送信要求を受信されると、上記の所定品質を満足する代替データを上記データ受信端末へ送信する代替データ送信部

【0 0 3 0】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（A）第 1 実施形態の説明

図 1 は本発明の第 1 実施形態としてのデータ通信システムの構成を示すブロック図で、この図 1 に示すデータ通信システム 1 は、送信端末（データ送信端末）2 と受信端末（データ受信端末）3 とが、図 1 0 により前述したものと同様の TCP/IP ネットワーク 4 を介して相互に通信可能に接続された構造になっている。

る。

【 0 0 3 1 】

なお、この図 1 では、TCP/IP ネットワーク 4 に、それぞれ 1 台ずつの送信端末 2 及び受信端末 3 とが接続されている状態を示しているが、勿論、送信端末 2、受信端末 3 は、実際には、それぞれ適宜の数だけ TCP/IP ネットワーク 4（以下、単に「ネットワーク 4」ということがある）に接続されているものとする。

【 0 0 3 2 】

そして、この図 1 に示すように、上記の送信端末 2 は、本実施形態の要部の構成に着目すると、符号化部 2 1、2 2、ネットワークインタフェース（I/F）部 2 3、再送用データ蓄積部 2 4 及び再送用データ蓄積制御部 2 5 をそなえており、同様に、受信端末 3 は、本実施形態の要部の構成に着目すると、ネットワークインタフェース（I/F）部 3 1、復号部 3 2、受信データ品質監視部 3 3、受信データ蓄積制御部 3 4、受信データ蓄積部 3 5 及び再送要求情報蓄積部 3 6 をそなえて構成されている。

【 0 0 3 3 】

ここで、まず、送信端末 2 において、上記の符号化部 2 1 は、例えばビデオカメラ等から入力された AV データを所定の符号化方式（符号化レート）で符号化して所定品質「1」の送信データを得るものであり、符号化部 2 2 は、上記の AV データを例えば符号化部 2 1 での符号化レートよりも低いレートで符号化して上記の品質「1」よりも品質の低い品質「2」の送信データを得るものである。つまり、本送信端末 2 は、入力された AV データを品質「1」、「2」という 2 種類の品質で送信することができるようになっている。

【 0 0 3 4 】

次に、ネットワークインタフェース部 2 3 は、IP パケット変換機能を有し、これらの各符号化部 2 1、2 2 によって得られた各送信データのいずれかを IP パケット化して選択的に TCP/IP ネットワーク 4 へ送出するもので、本実施形態では、例えば、通常運用時には、符号化部 2 1 によって得られた品質「1」の送信データを送出し、ネットワーク 4 の負荷（受信端末 3 へのネットワーク帯

域の圧迫度)が高い場合には符号化部 2 2 によって得られた品質「2」の送信データを送出するようになっている。

【0 0 3 5】

つまり、本ネットワークインタフェース部 2 3 は、品質「1」、品質「2」の 2 種類の品質で同じ A V データを送信することができ、例えば、ネットワーク 4 の負荷が増大し受信端末 3 へのネットワーク帯域が狭くなってくると、本来は A V データを品質「1」で送りたいところを、品質「2」に落として送信するのである。

【0 0 3 6】

このため、ネットワークインタフェース部 2 3 及び受信端末 3 側のネットワークインタフェース部 3 1 には、例えば、前述した R T C P 等を利用した送信端末 2 - 受信端末 3 間の伝送遅延測定機能 (S R パケット生成・送信機能) が実装されており、この機能により、送信端末 2 は、ネットワーク 4 の負荷 (混雑) 状況 (受信端末 3 へのネットワーク帯域の拡大/縮小) を認識し、これに基づいて、送信データの品質選択を行なえるようになっている。

【0 0 3 7】

また、再送データ蓄積部 (送信データ蓄積部) 2 4 は、符号化部 2 1 での符号化によって得られた品質「1」の送信データを T C P / I P ネットワーク 4 への送信と並行して蓄積しておくためのものであり、例えば、H D D や R A M, M O (光磁気ディスク) 等の記録媒体によって構成されている。

さらに、再送データ蓄積制御部 2 5 は、この再送データ蓄積部 2 4 に対するデータ蓄積/取り出しを制御するためのもので、本実施形態では、後述するように、受信端末 3 において受信データが所定の品質 (蓄積品質) を満足していないと判定された場合にその受信端末から送信される或る区間の送信データについての再送要求 (上記の蓄積品質を満足する代替データの送信要求) がネットワークインタフェース部 2 3 にて受け付けられると、該当する送信データを再送データ蓄積部 2 4 の蓄積内容から得てネットワークインタフェース部 2 3 へ渡すようになっている。

【0 0 3 8】

つまり、上記の再送用データ蓄積部 2 4 は、受信端末 3 への送信データを受信端末 3 からの再送要求に応じて受信端末 3 へ送信しうる代替データとして蓄積するようになっているのである。そして、ネットワークインタフェース部 2 3 は、受信端末 3 からの上記再送要求を受信する代替データ送信要求受信部 2 6 としての機能も果たしており、さらには、上記の再送用データ蓄積制御部 2 5 と協調して動作することにより、上記の再送要求が受信されると、上記の蓄積品質を満足する代替データを再送用データ蓄積部 2 4 の蓄積内容から得て受信端末 3 へ送信する代替データ送信部 2 7 としての機能も果たしていることになる。

【0039】

なお、この代替データの送信は、本実施形態では、受信端末 3 との間の伝送遅延量が所定値を超えている場合には、その伝送遅延量が所定値以下になるまで待ってから実施される。

一方、受信端末 3 において、ネットワークインタフェース部 3 1 は、ネットワーク 4 を通じて送信端末 3 から IP パケットとして送信されてくるデータ（AV データ）を受信するものであり、復号部 3 2 は、ネットワークインタフェース部 3 1 で受信された AV データを送信端末 2 側の符号化方式に応じた復号方式で復号することにより、符号化 AV データを再生するものである。

【0040】

また、受信データ品質監視部 3 3 は、ネットワークインタフェース部 3 1 で受信された AV データの品質が所定の蓄積品質を満足しているか否かを監視（判定）するもので、ここでは、例えば、送信端末 2 のネットワークインタフェース部 2 3 から送信された AV データに付加されている現在送信中のデータ送信品質を示す情報（送信データ品質情報）を参照し、これに基づいて、受信データ品質を認識するようになっている。

【0041】

つまり、前述した送信端末 2 のネットワークインタフェース部 2 3 は、例えば、送信中の AV データにその品質（品質「1」，「2」）を表す情報を付加することにより、受信端末 3 での受信データの蓄積品質判定の基となる、送信データ品質情報を受信端末 3 へ送信する送信データ品質情報送信部 2 8 としても機能す

るのである。

【 0 0 4 2 】

なお、受信端末 3 での蓄積品質は、本実施形態では、送信端末 2 から通信開始前に予め送信されてくる送信端末 2 側でのデータ品質可変範囲情報（送信端末 2 が送信しうる品質種類情報；この場合は品質「1」，「2」）を受けて、その中で適当な品質を選択することで設定（決定）されるようになっており、以下では、例えば、前記の品質「1」が受信端末 3 での蓄積品質として設定されているものとする。

【 0 0 4 3 】

そして、例えば、上述したこの受信データ品質監視部 3 3 において、受信データの品質が所定の蓄積品質（品質「1」）を満足していない（つまり、この場合は受信データ品質が品質「2」である）と判定されると、受信データ品質監視部 3 3 は、ネットワークインタフェース部 3 1 へ、蓄積品質未満と判定した区間情報を含む再送要求情報を生成するようになっている。

【 0 0 4 4 】

また、再送要求情報蓄積部 3 6 は、この再送要求情報を一時的に蓄積するもので、この再送要求情報を基に、ネットワークインタフェース部 3 1 が、蓄積品質未満と判定された区間のデータについて蓄積品質を満足する代替データ（品質「1」のデータ）の送信を送信端末 2 に要求する送信端末 2 宛の再送要求パケットを生成してネットワーク 4 へ送出するようになっている。

【 0 0 4 5 】

つまり、受信端末 3 におけるネットワークインタフェース部 3 1 は、受信データ品質監視部 3 3 にて受信データ品質が蓄積品質を満足していないと判定されると、その区間のデータについて蓄積品質を満足する代替データの送信を送信端末 2 に要求する代替データ送信要求部 3 7 としても機能するのである。ただし、この送信要求は、送信端末 2 との間の伝送遅延量が所定値を超えている場合には、その伝送遅延量が所定値以下になるまで待ってから実施される。

【 0 0 4 6 】

さらに、受信データ蓄積部 3 5 は、上記の受信データ品質監視部 3 3 で上記の

蓄積品質を満足していると判定された区間の受信データと、代替データ送信要求部 3 7 として機能するネットワークインタフェース部 3 1 から送信された上記の送信要求に対して送信端末 2 から送信されてくる（蓄積品質未満と判定された区間についての）代替データとを蓄積するものである。なお、上記の各蓄積部 3 5 , 3 6 も、例えば、HDD や RAM, MO（光磁気ディスク）等の記録媒体によって構成されている。

【 0 0 4 7 】

また、受信データ蓄積制御部 3 4 は、この受信データ蓄積部 3 5 に対するデータ蓄積／取り出しを制御するもので、本実施形態では、受信データ品質監視部 3 3 により蓄積品質を満足していると判定された受信データ（「品質「1」のデータ」と、上記の代替データ送信要求部 3 7（ネットワークインタフェース部 3 1）による要求に対して送信端末 2 から送信されてくる代替データ（品質「1」のデータ）とを受信データ蓄積部 3 5 に蓄積させるようになっている。

【 0 0 4 8 】

なお、この受信データ蓄積制御部 3 4 は、受信データ蓄積部 3 5 に蓄積された A V データの 2 次利用のために外部から入力される蓄積データ要求情報に応じて、該当する蓄積データ取り出して要求元へ出力することができるようにもなっている。

以下、上述のごとく構成された本実施形態のデータ通信システム 1（送信端末 2, 受信端末 3）の動作について、図 2 を参照しながら詳述する。

【 0 0 4 9 】

まず、送信端末 2 は、A V データの送信に先だって、送信データ品質情報送信部 2 8 として機能するネットワークインタフェース部 2 3 により、送信データの品質が変化する範囲についての情報（この場合は、送信データの品質が品質「1」, 品質「2」のいずれかであることを示す情報）を I P パケットにより受信端末 3 へ送信する（ステップ A 1）。

【 0 0 5 0 】

受信端末 3 は、このパケットを受信すると（ステップ A 2）、そのパケットにより通知された品質可変範囲内で、受信データの蓄積品質を決定する（ここでは

、蓄積品質を品質「1」に決定したとする：ステップA3）。その後、送信端末2は、品質「1」でAVデータの送信を開始する（このとき、送信中のAVデータが品質「1」であることを示す送信データ品質情報も送信される：ステップA4, A6, A8）。

【0051】

受信端末3では、ネットワークインタフェース部31にて送信端末2から送信されたAVデータを受信したら（ステップA5, A7, A9）、その受信データを復号部32と受信データ品質監視部32へそれぞれ出力する。復号部32ではネットワークインタフェース部31から入力された受信データを復号して、ビデオ信号及び音声信号を再生して表示装置及びスピーカへ出力する。

【0052】

一方、受信データ品質監視部32では、受信データの品質が受信端末3で設定されている蓄積品質（品質「1」）を満たしているかどうかを監視しており、品質「1」を満たしている場合は、受信データを受信データ蓄積制御部34へ出力して、受信データ蓄積部35に蓄積させる。このようにして、受信端末3では、AVデータのリアルタイム再生と蓄積動作とが並行して行なわれる。

【0053】

そして、或る時点で送信端末2（ネットワークインタフェース部23）が、受信端末3との間の伝送遅延の増加を検出し（ステップA10）、遅延改善のために、送信データの品質を品質「1」から品質「2」に切り替えたとする。すると、送信端末2は、ネットワークインタフェース部23を通じてAVデータを品質「2」で送信し始める（ステップA11）。

【0054】

その後、送信端末2は、受信端末3との間の伝送遅延が改善したことを検出した時点で、送信データ品質を元の品質「1」に戻して、品質「1」でのAVデータの送信を再開する（ステップA13, A15, A18, A22）。

一方、受信端末3では、上記のステップA11において送信端末2から送信された品質「2」のAVデータを受信することにより、受信データ品質監視部33が、受信中のAVデータの品質が所定の蓄積品質「1」よりも低下した（品質「

2」のAVデータを受信した)ことを検出すると、再送要求情報(蓄積品質を満足しない区間情報を含む)をネットワークインタフェース部31へ入力する。

すると、ネットワークインタフェース部31は、入力された再送要求情報を基に送信端末2宛の再送要求用のパケットを生成して送信することで、送信端末2に対して、上記のステップA11において品質「2」で送信した区間のAVデータについて、品質「1」で送信しなおすように要求(代替データの送信要求)を送出する(ステップA12)。

【0055】

ただし、この際、ネットワークインタフェース部31は、送信端末2との間の伝送遅延量が所定値を超えている場合には、その伝送遅延量が所定値以下になるまで待ってから、この要求を行なう。なお、その後も、受信端末3は、上記のステップA13, A15, A18, A22において送信端末2から送信された品質「1」のAVデータについての受信(リアルタイム再生)・蓄積は継続して行なう(ステップA14, A16, A19, A23)。

【0056】

一方、送信端末2は、品質「1」でのAVデータの送信中に、受信端末3からの送信要求(パケット)を受信すると(ステップA17)、要求された区間のAVデータについて品質「1」で送信し直す(ステップA20)。即ち、送信端末2は、再送用データ蓄積制御部25により、受信端末3から要求された区間のデータについて、符号化部21で符号化された品質「1」のAVデータを品質「2」で送信したAVデータの代替データとして取り出して、ネットワークインタフェース部23を通じて受信端末3へ向けて送信する。

【0057】

ただし、この際、ネットワークインタフェース部23は、受信端末3との間の伝送遅延量が所定値を超えている場合には、その伝送遅延量が所定値以下になるまで待ってから、代替データの送信を行なう。

そして、受信端末3では、この品質「1」で送信し直されたAVデータを受信すると(ステップA21)、受信データ蓄積制御部34によって、そのAVデータを受信データ蓄積部34に蓄積する。

【 0 0 5 8 】

このようにして、受信端末 3 は、送信端末 2 でのネットワーク状況（送受端末間伝送遅延量）に応じた制御に従った品質の A V データをリアルタイム再生しながら、受信データ蓄積部 3 4 に、全区間について当初想定した品質「1」の A V データを蓄積することができる。従って、受信データのリアルタイム再生と高品質蓄積とを両立することができる。

【 0 0 5 9 】

また、受信端末 3 から送信端末 2 に対する代替データの送信要求の送出、送信端末 2 から受信端末 3 への要求された代替データの送出は、いずれも、送信端末 2 - 受信端末 3 間の伝送遅延量（ネットワーク負荷）が所定値以下である場合に行なわれるので、不用意にネットワーク負荷を増大させることが無く、代替データの要求及び送信による受信端末 3 でのリアルタイム再生に対する影響も最小限に抑制されている。

【 0 0 6 0 】

さらに、受信端末 3 での蓄積品質の決定は、送信端末 2 から予め通知される品質可変範囲内で行なわれるので、送信端末 2 でサポートしていない送信品質が受信端末 3 での基準品質として決定されることが無く、常に適正な品質が受信端末 3 で設定される。

なお、上述した例では、送信端末 2 から現在のデータ送信品質についての情報を受信端末 3 へ送信することにより、受信端末 3 での品質監視（品質低下検出）を行なえるようにしているが、例えば、受信端末 3 において、或る区間における受信データ量を監視することで、独自に、受信データの品質低下検出を行なうことも可能である。

【 0 0 6 1 】

即ち、例えば、送信端末 2 において、A V データの 1 フレームが U D P の 1 パケットに相当するようにデータを格納して送信するようにした場合、図 3 に示すように、各送信パケットにシーケンス番号（連続番号）を付加しておき、受信端末 3（受信データ品質監視部 3 3）では、同じ受信パケット数での受信データ量が少なくなった場合に、受信データの品質が低下したと判定するのである。なお

、この場合、上記のシーケンス番号は例えばUDPヘッダの後（RTPをUDP上で使用してデータを送信する場合等はRTPヘッダ）に付加する。

【0062】

また、例えば図4に示すように、UDPパケットの後に送信側で格納されているデータの再生時刻を表すタイムスタンプを付加（RTPでMPEGシステムストリームを送信する場合などは90kHz精度のタイムスタンプをRTPヘッダに付加）して送信し、受信端末3（受信データ品質監視部33）では、そのタイムスタンプを参照して、再生時間が一定期間のデータ量を監視することでも受信データ品質の変化を検出することができる。

【0063】

ところで、上記の送信端末2において、再送用データ蓄積部24が受信端末3への送信データの全てを蓄積するだけの容量を予め有している場合は、受信端末3からの代替データの送信要求に常に応えることができるので問題ない。しかし、再送用データ蓄積部24の蓄積容量には限りがあるので、本実施形態では、再送用データ蓄積制御部25によって、蓄積済の送信データのうち、受信端末3から送信要求が受信されており、尚且つ、まだその要求に対する送信処理が完了していないデータ以外を破棄する操作を行なう。

【0064】

具体的には、再送用データ蓄積制御部25は、今後、受信端末3から送信要求が受信される確率が低い、もしくは、送信要求が受信されても送信の必要性が薄いデータについて優先的に廃棄してゆく。

例えば、受信端末3から送信要求が受信されていない区間のデータで、送信から一定時間が経過しているものは受信端末3からの送信要求が受信される可能性が低いので、破棄しても問題ないと推測される。また、画像データでフレーム間予測符号化を行なっている場合は、復号時に他のフレームに参照されないフレームのデータは重要度が低いとみなして破棄する順位を高めることも考えられる。さらに、音声データの場合は、無音が記録されていることが分かっている区間のデータについては破棄して、受信端末3からの送信要求が受信されても送信をキャンセルするようにすることが考えられる。

【0065】

(A') 第1実施形態の変形例の説明

図5は上述した第1実施形態の変形例としてのデータ通信システムの構成を示すブロック図で、この図5に示すデータ通信システム1は、図1により前述したものに比して、主に、送信端末2に、符号化部21に代えて符号化部21Aがそなえられるとともに、受信端末3に、想定品質未満受信データ蓄積部35'とデータ再構成部38と差分データ要求情報蓄積部39とがそなえられている点異なる。

【0066】

ここで、送信端末2において、符号化部21Aは、入力AVデータと符号化部22により得られる品質「2」のAVデータとの差分データを符号化部21Aで符号化するもので、これにより得られた差分データと符号化部22によって得られた品質「2」のAVデータとをネットワークインタフェース部23にて組み合わせる（多重化する）ことで、品質「1」のAVデータが得られるようになっている。つまり、本変形例の送信端末2は、入力AVデータの符号化方式に階層符号化方式を適用した構成になっている。

【0067】

従って、受信端末3からの要求に応じて品質「1」のAVデータを送信する必要がある場合にも、送信端末2は、上記の差分データ（符号化部21Aの出力）のみを蓄積しておけば対応できることになり、このため、本変形例の再送用データ蓄積制御部25は、上記の差分データのみを再送用データ蓄積部24に蓄積するようになっている。

【0068】

一方、これに伴い、受信端末3は、受信データ品質監視部33にて受信データ品質データが所定の蓄積品質未満であった場合、その区間のAVデータについて、上記の差分データのみを上述した第1実施形態と同様に代替データとして送信し直すよう要求することになる。即ち、受信データ品質監視部33は、或る区間の受信データの品質が蓄積品質未満であると、その区間の差分データについての代替データの要求（差分データ要求情報）を生成する。

【 0 0 6 9 】

この差分データ要求情報は、一旦、差分データ要求情報蓄積部 3 9 に蓄積され、ネットワークインタフェース部 3 1 が、この差分データ要求情報に基づいて差分データの送信を要求する送信端末 2 宛の差分データ送信要求パケットを生成する。

そして、この差分データの送信要求（パケット）に対して送信端末 2 から差分データが送信されてくると、受信端末 3 では、この差分データと、想定品質未満受信データ蓄積部 3 5'（HDDやRAM，MO等）に蓄積されている受信済の蓄積品質未満のAVデータとをデータ再構成部 3 8によって組み合わせる（多重化する）ことで、品質「1」のAVデータが得られ、これが、受信データ蓄積部 3 5に、受信データ品質監視部 3 3で蓄積品質以上と判定された区間のAVデータとともに蓄積される。

【 0 0 7 0 】

なお、このように送信端末 2 と受信端末 3 との間で遣り取りされる情報が差分データについてのものである点以外、他の構成及び動作については、上述した第 1 実施形態と同様である。

従って、本変形例によれば、上述した第 1 実施形態と同様の作用効果が得られるほか、送信端末 2 の再送データ蓄積部 2 4に必要な蓄積容量を削減することができるとともに、TCP/IPネットワーク 4へ送出される代替データ量（つまり、ネットワーク 4のトラフィック量）を削減してネットワーク負荷の増大をさらに抑制することができる。

【 0 0 7 1 】

（B）第 2 実施形態の説明

図 6 は本発明の第 2 実施形態としてのデータ通信システムの構成を示すブロック図で、この図 6 に示すデータ通信システム 1 A も、送信端末（データ送信端末）5 と受信端末（データ受信端末）6 とが、図 1 0 により前述したものと同様の TCP/IP ネットワーク 4 を介して相互に通信可能に接続されて構成されている。なお、この図 6 においても、図示は省略しているが、送信端末 5，受信端末 6 は、実際には、適宜の数だけネットワーク 4 に接続されているものとする。

【0072】

そして、この図6に示すように、本第2実施形態の送信端末5は、符号化部51、ネットワークインタフェース(I/F)部52、再送用データ蓄積制御部53及び再送用データ蓄積部54をそなえており、受信端末6は、ネットワークインタフェース(I/F)部61、復号部62、受信データエラー監視部63、受信データ蓄積制御部64、受信データ蓄積部65及び再送要求情報蓄積部66をそなえて構成されている。

【0073】

ここで、送信端末5において、符号化部51は、入力AVデータを所定の符号化方式で符号化するものであり、ネットワークインタフェース部52は、この符号化部51によって得られた符号化AVデータをパケット化してTCP/IPネットワーク4へ送出する一方、後述するように受信端末6から送信されてくる再送要求パケットを受信するものである。

【0074】

また、再送用データ蓄積制御部53は、符号化部51により得られた符号化AVデータを受信端末6から再送が要求されうる代替データとしてネットワークインタフェース部52からの送信と並行して再送用データ蓄積部53に蓄積する一方、ネットワークインタフェース部52にて上記の再送要求パケットが受信されると、そのパケットにより要求されている区間のデータを再送用データ蓄積部53から取り出してネットワークインタフェース部52へ渡すものである。

【0075】

つまり、本第2実施形態においても、ネットワークインタフェース部52は、受信端末6からの上記再送要求を受信する代替データ送信要求受信部26としての機能も果たしており、さらには、再送用データ蓄積制御部53と協働して動作することにより、上記の再送要求が受信されると、上記の蓄積品質を満足する代替データを再送用データ蓄積部54(HDDやRAM, MO等)の蓄積内容から得て受信端末6へ送信する代替データ送信部27としての機能も果たしている。

【0076】

一方、受信端末6において、ネットワークインタフェース部61は、本実施形

態においても、ネットワーク 4 を通じて送信端末 5 から IP パケットとして送信されてくるデータ（AV データ：SR パケットも含む）を受信するものであり、復号部 62 は、このネットワークインタフェース部 61 で受信された AV データを送信端末 5 側（符号化部 51）の符号化方式に応じた復号方式で復号することにより、符号化 AV データを再生するものである。

【0077】

また、受信データエラー監視部 63 は、ネットワークインタフェース部 61 からの受信データ（符号化 AV データ）にエラーが無いかどうかを検出することで、受信データの品質監視を行なうもので、この受信データエラー監視部 63 にてエラーが検出されると、そのエラー区間についての AV データの蓄積品質が所定の蓄積品質を満足していないものとして、第 1 実施形態と同様にそのエラー区間についての AV データ（代替データ）の再送要求情報がネットワークインタフェース部 61 へ出力されるようになっている。

【0078】

これにより、この場合も、ネットワークインタフェース部 61 は、エラー区間の AV データについての送信端末 5 宛の再送要求パケットを生成してネットワーク 4 へ送出することになる。つまり、本実施形態においても、ネットワークインタフェース部 61 は、受信データエラー監視部 63 にて受信データエラーが検出されて受信データ品質が蓄積品質を満足していないと判定されると、そのエラー区間のデータについて蓄積品質を満足する代替データの送信を送信端末 5 に要求する代替データ送信要求部 37 として機能するのである。

【0079】

なお、上記の受信データエラー監視部 63 で監視する「受信データのエラー」とは、本実施形態では、パケットを使って送信されてきた AV データの連続性が失われていないかどうかといった上位レベル（パケット内容について）のエラーであり、既存の再送制御対象となる UDP 等のパケット伝送プロトコルレベルでの受信エラーについてはネットワークインタフェース部 61 にて検出／排除するものとする。

【0080】

このため、本実施形態のネットワークインタフェース部 6 1 は、パケット伝送プロトコルレベルでの単位時間当たりのパケットエラー量を常に測定する機能を有している。そして、本実施形態では、このエラー量測定機能によって測定されたエラー量が所定値以下に収まっていることを条件として、上記の再送要求情報蓄積部 6 6 から再送要求情報がネットワークインタフェース部 6 1 によって読み出されて再送要求パケットの生成・送信が行なわれるようになっている。

【0081】

さらに、受信データ蓄積制御部 6 4 は、上記の受信データエラー監視部 6 3 にて受信エラーが検出されなかった（蓄積品質を満足している）AVデータについてはそのまま受信データ蓄積部 6 5（HDDやRAM, MO等）へ蓄積し、受信データエラー監視部 6 3 にて受信エラーが検出された（蓄積品質未満の）AVデータについては、送信端末 2 から上記の再送要求パケットに対して送信されてくる代替データを代わりに受信データ蓄積部 6 5 に蓄積するものである。

【0082】

なお、本実施形態においても、この受信データ蓄積制御部 6 4 は、受信データ蓄積部 6 5 に蓄積されたAVデータの2次利用のために外部から入力される蓄積データ要求情報に応じて、該当する蓄積データ取り出して要求元へ出力きるようにもなっている。

以下、上述のごとく構成された本第2実施形態のデータ通信システム（送信端末 5, 受信端末 6）の動作について、図 7 を参照しながら詳述する。

【0083】

まず、送信端末 5 は、符号化部 5 1 によって符号化したAVデータ（1～m：mは自然数）をネットワークインタフェース部 5 2 においてパケット化して、順次、ネットワーク 4 へ送出する（ステップ B 1, B 3, B 5）。

受信端末 6 では、このように送信端末 5 から送信されたパケット（AVデータ）がネットワークインタフェース部 6 1 にて受信されると（ステップ B 2, B 4, B 6）、パケット分解処理が施されたのち、復号部 6 2 と受信データエラー監視部 6 3 とのそれぞれに出力される。

【0084】

そして、復号部 6 2 では、このネットワークインタフェース部 6 1 からの受信データを復号して A V データを再生し表示装置やスピーカへ出力する。一方、受信データエラー監視部 6 3 では、上述したごとく受信データにエラーが無いかどうかを監視し、エラーの検出されなかったデータについてはそのまま受信データ蓄積制御部 6 4 へ出力し、受信データ蓄積部 6 5 に蓄積させる。

【 0 0 8 5 】

ここで、例えば、受信データ (1 ~ m) のうち受信データ (m) にエラーが発生していることを受信データエラー監視部 6 3 が検出したとする (ステップ B 6 ') 。すると、受信データエラー監視部 6 3 は、エラーが検出された A V データ (m) については送信端末 5 へ再送要求を送出すべく、必要な情報 (区間情報等の再送要求情報) を生成する。この再送要求情報は、一旦、再送要求情報蓄積部 6 6 に蓄積される。

【 0 0 8 6 】

ネットワークインタフェース部 6 1 は、このように再送要求情報が再送要求情報蓄積部 6 6 に蓄積されると、前記のエラー量測定機能によって測定したエラー量が所定値以下に収まっているときに、再送要求情報蓄積部 6 6 から再送要求情報を読み出し、それに基づいて送信端末 5 宛の再送要求パケットを生成してネットワーク 4 へ送出する (ステップ B 7) 。

【 0 0 8 7 】

なお、この間も、送信端末 5 は、A V データ (m + 1 ~ m + 5) の送信を継続しており (ステップ B 8 , B 1 0 , B 1 3 , B 1 6 , B 1 8) 、受信端末 6 は、その A V データ (m + 1 ~ m + 5) を、順次、受信して、受信データエラー監視部 6 3 でエラーが検出されない限り、受信データ蓄積部 6 5 に蓄積している (ステップ B 9 , B 1 1 , B 1 5 , B 1 7 , B 1 9) 。

【 0 0 8 8 】

そして、上記の受信端末 6 からの再送要求 (パケット) が送信端末 5 において例えば A V データ (m + 2) の送信後に受信されたとすると (ステップ B 1 2) 、送信端末 5 は、再送用データ蓄積制御部 5 3 によって、要求された区間のデータ [代替データ : A V データ (m)] を受信データ蓄積部 5 4 から取り出して、

受信端末 6 へ送信しようとする。

【0089】

ところが、例えば、送信端末 5（ネットワークインタフェース部 52）が、A V データ（ $m+3$ ）を送信した（ステップ B 13）後、受信端末 6 との間の伝送遅延量の増加（所定値を超えたこと）を検出したとする（ステップ B 14）。すると、ネットワークインタフェース部 52 は、その時点では、代替データ〔A V データ（ m ）〕の送信は行なわず、伝送遅延が所定値以下になり回復するまで待ってから、この送信を行なう（ステップ B 20）。

【0090】

受信端末 6 は、この A V データ（ m ）を受信すると（ステップ B 21）、受信データ蓄積制御部 64 によって、エラーの検出されなかった A V データ（ $1 \sim m-1$ ， $m+1 \sim m+5$ ）とともに、受信データ蓄積部 65 に蓄積させる。これにより、受信端末 6 の受信データ蓄積部 65 にはエラーの無い状態で送信端末 5 から送信された全区間の A V データが蓄積される。

【0091】

以上のように、本第 2 実施形態においても、受信端末 6 は、送信端末 5 からの A V データをリアルタイム再生しながら、受信データ蓄積部 65 に、通信中の全区間について当初想定した品質の（エラーの無い）A V データを蓄積することができるので、受信データのリアルタイム再生と高品質蓄積とを両立することができる。

【0092】

また、受信端末 6 から送信端末 5 に対する代替データの送信要求の送出は、それまでの或る一定期間の受信データのエラー率が所定値以下であることを条件として行なわれるので、送信端末 5 に対する上記の送信要求を確実に行なうことができる。一方、送信端末 2 から受信端末 3 への代替データの送出は、この場合も、受信端末 3 との間の伝送遅延量が所定値以下であることを条件として行なわれるので、不用意にネットワーク負荷を増大させることが無く、代替データ送信による受信端末 6 でのリアルタイム再生に対する影響も最小限に抑制される。

【0093】

(C) その他

なお、前述した第 1 実施形態において、受信端末 3 への送信データの品質を変更するのは、必ずしも、送信端末 2 ではなく、送信端末 2 以外の端末（代理端末）である場合もある。

例えば、図 8 に示すように、TCP/IP ネットワーク 4 に代理端末（品質変換端末）7 が接続されて、この品質変換端末 7 にて、送信端末 2 で生成された送信データ（AV データ等）の品質がネットワーク 4 の負荷状況に応じた品質に変換されて受信端末 3 へ提供されるようなシステム構成を考える。なお、この図 8 に示すデータ通信システム 1 B においても、送信端末 2，受信端末 3 は、実際には、それぞれ適宜の数だけネットワーク 4 に接続されているものとする。

【0094】

この場合、送信端末 2 では、送信データ生成部 20 で生成した送信データ（AV データ等）をそのままネットワークインタフェース（I/F）部 23 A を通じて品質変換端末 7 へ送出するとともに、その送信データを送信データ蓄積制御部 25 A によって送信データ蓄積部 24 A に蓄積しておく。

そして、品質変換端末 7 では、送信端末 2 からの AV データをネットワークインタフェース（I/F）部 71 にて受信すると、その受信データを受信端末 3 へ転送するのだが、このとき、受信端末 3 との間の伝送遅延量を計測して、伝送遅延量が増加している（ネットワーク帯域が圧迫されている）ことを検出すると、品質変換部 72 により、受信データを元の品質よりも低い品質に変換して受信端末 3 へ送信する。

【0095】

受信端末 3 は、図 1 に示すものと同様の構成を有しており、前述した第 1 実施形態と同様に、品質変換端末 7 から受信した AV データの品質を監視して、所定の蓄積品質を満足している受信データについてはそのまま蓄積を行ない、蓄積品質未満の受信データについては送信端末 2 に対して蓄積品質以上の代替データの送信要求を行なって、これに応答して送信端末 2 から送信されてくる代替データを他の蓄積品質以上の受信データとともに蓄積する。

【0096】

なお、受信端末 3 が受信データの品質が所定の蓄積品質未満であると判断した場合に代替データの送信を要求する相手端末は、上記の送信端末 2 ではなく代理端末 7 である場合も考えられる。ただし、この場合、送信端末 2 の送信データ蓄積部 2 4 A で蓄積しておいた送信データを代理端末 7 へ転送しておく、もしくは、代理端末 7 において送信端末 2 から受信した品質変換前のオリジナルの A V データを順次蓄積しておく必要がある。

【0097】

また、上述したような品質変換端末 7 を有するシステム構成においても、前述した第 1 実施形態の変形例と同様に、例えば、品質変換処理に階層符号化を適用して、送信対象の代替データを差分データのみとすることも可能である。

例えば、図 9 に示すように、品質変換端末 7 において、送信端末 2 からの A V データを品質変換部 7 2 A で階層符号化により符号化することで、或る符号化データと差分データとの組み合わせで異なる品質の符号化データを生成して、これを受信端末 3 へ送信する一方、上記の差分データを再送用の代替データとして差分データ蓄積部 7 3 に蓄積しておく。

【0098】

そして、受信端末 3（構成は図 5 に示すものと同様）において、受信データの品質が所定の蓄積品質以下であると判断されて、蓄積品質以上の代替データの送信要求が品質変換端末 7 で受信されると、品質変換端末 7 は、差分データ蓄積部 7 3 から該当する代替データ（差分データ）を取り出して受信端末 3 へ送信する。これにより、この場合も、差分データ蓄積部 7 3 に必要な蓄積容量が最小限に抑えられるとともに、ネットワーク 4 のトラフィック量が削減される。

【0099】

また、上述した例では、いずれの場合も、送信端末 2（5）から送信されるデータを A V データとしているが、本発明はこれに限定されず、リアルタイム再生と蓄積とを行なう可能性のあるデータであれば、どのような形式のデータであってもよい。

また、上述した例では、受信端末 3（6）から送信端末 2（5）への代替データの送信要求や、それに対する送信端末 2（5）から受信端末 3（6）への代替

データの送信タイミングを、ネットワーク 4 の負荷状況（伝送エラー率）に応じて後にずらすように制御しているが、勿論、このような制御は省略してもよい（再送要求情報蓄積部 3 6 や 6 6 は省略してもよい）。

【0 1 0 0】

さらに、上述した例（第 1 実施形態）では、送信端末 2 が品質「1」、品質「2」の 2 種類の品質でデータ送信を行なう場合について説明したが、勿論、送信端末 2 は 3 種類以上の品質でデータ送信を行なえるようにしてもよい。この場合、受信端末 3 が受信データの品質が所定の蓄積品質を満足していないと判断したときに送信端末 2 に要求する代替データは、その蓄積品質を満足する品質以上のデータであればどの品質のデータでもよい。

【0 1 0 1】

例えば、送信データの品質が品質「1」～「5」まで存在し、受信端末 3 において満足すべき受信データの蓄積品質が品質「3」であると仮定した場合、受信端末 3 は、品質「1」～「3」の代替データであればどのデータでも蓄積を行なう。ただし、品質「1」～「5」が順番に変化する（品質「1」での送信状態が、突然、品質「3」での送信状態になることはない）場合、蓄積品質を満足しないと判定する直前まで受信していた品質の代替データを要求するようにすれば、代替データの再送制御が単純になる。また、受信端末 3 側での蓄積品質を或る一定品質に揃えたいような場合には、常に、その一定品質の代替データを送信端末 2 に要求するようにすればよい。

【0 1 0 2】

さらに、上述した例では、利用可能なネットワーク帯域の減少（拡大）に伴って送信データの品質を落とす（上げる）のに、データ送信レート（符号化レート）を下げる（上げる）手法を適用しているが、本発明はこれに限定されず、前述した解像度を落とす（上げる）手法をはじめ、送信データ量を削減できる手法であればどのような手法を適用してもよい。

【0 1 0 3】

また、上述した例では、いずれも、受信データの蓄積を受信端末 3（6）において行なっている〔受信端末 3（6）に受信データ蓄積部 3 5 や 3 5'、6 5 を

設けている] が、本発明はこれに限定されず、例えば、受信端末 3 (6) 以外の他の端末や装置で行なうようにしてもよい。

さらに、上述した例では、いずれも、受信端末 3 (6) において受信データの蓄積を目的としているが、本発明は、これに限定されず、蓄積以外の目的で受信端末 3 (6) がデータを受信する場合にも適用できる。即ち、受信端末 3 (5) は、受信データの或る区間の品質が所定品質を満足していなければ、その区間についての上記所定品質を満足する代替データの送信を送信端末 2 (5) や他の代替端末 7 等に要求して取得することができる。

【0104】

また、上述した実施形態では、受信データ品質監視（第 1 実施形態）及び受信データエラー監視（第 2 実施形態）のいずれか一方のみを行なう場合について説明したが、勿論、これらの双方の監視を行なって、一定品質未満の送信データについての代替データの送信を要求できるようにしてもよい。

さらに、上述した例では、いずれも、送信端末 2 (5)、受信端末 3 (6) の接続されたネットワークが TCP/IP ネットワーク 4 である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、ATM (Asynchronous Transfer Mode) ネットワーク等の他の伝送方式やプロトコルに準拠したネットワークであってもよい。

【0105】

そして、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0106】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、データ受信端末において、データ送信端末から受信したデータ品質が所定の蓄積品質を満足していないと、その蓄積品質未満の区間のデータについて、蓄積品質を満足する代替データをデータ送信端末に要求して取得するので、例えば、ネットワークの混雑等の理由によりデータ送信端末がデータ送信品質を落とした場合でも、データ受信端末では、常に、一定の蓄積品質を満足するデータを蓄積することができる。従って、データ受信端

末におけるデータの低遅延再生と高品質なデータ蓄積とを両立することが可能である（請求項 1， 2， 6）。

【0 1 0 7】

ここで、データ受信端末は、上記の蓄積品質を満足していない区間のデータについて既に受信したデータと組み合わせることによりその蓄積品質を満足する差分データを代替データとして要求するようにすれば、データ送信端末から送信してもらうデータ量を削減することができるので、ネットワーク負荷を軽減することができる。また、データ送信端末において代替データ用に蓄積しておくべきデータ量も削減される（請求項 3， 7）。

【0 1 0 8】

また、データ送信端末からデータ受信端末へ送信データ品質情報を送信するようにし、データ受信端末では、このデータ送信端末からの送信データ品質情報に基づいて受信データの蓄積品質を判定するようにすれば、受信データ品質判定を容易、且つ、確実にこなうことができる（請求項 4， 8）。

さらに、データ送信端末から、データ受信端末へ送信しうる送信データについての品質種類情報を予めデータ受信端末へ送信するようにし、データ受信端末では、このデータ送信端末からの品質種類情報に基づいて満足すべき蓄積品質を決定するようにすれば、データ送信端末でサポートしていないデータ送信品質がデータ受信端末での基準品質として決定されることが無く、常に、適正な蓄積品質がデータ受信端末において設定される（請求項 5， 9）。

【0 1 0 9】

さらに、データ送信端末では、代替データ用に蓄積された送信データを一定時間経過したものから削除するようにすれば、不要な送信データをいつまでも蓄積することが無く、最小限の蓄積容量で代替データ用の送信データを蓄積することができる（請求項 1 0）。

なお、本発明は、蓄積を目的とする場合のみならず、それ以外の目的でデータ受信端末においてデータを受信する場合にも適用できる。即ち、データ受信端末は、受信データの或る区間の品質が所定品質を満足していなければ、その区間についての上記所定品質を満足する代替データの送信を要求して取得することがで

きる（請求項 1 1， 1 2）。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態としてのデータ通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

第 1 実施形態のデータ通信システム（送信端末，受信端末）の動作を説明するためのシーケンス図である。

【図 3】

第 1 実施形態に係る受信データ品質変化の検出方法を説明するための図である。

【図 4】

第 1 実施形態に係る受信データ品質変化の検出方法を説明するための図である。

【図 5】

第 1 実施形態の変形例としてのデータ通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施形態としてのデータ通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 7】

第 2 実施形態のデータ通信システム（送信端末，受信端末）の動作を説明するためのシーケンス図である。

【図 8】

データ通信システムの他の構成例を示すブロック図である。

【図 9】

データ通信システムの他の構成例を示すブロック図である。

【図 1 0】

T C P / I P ネットワークを利用したデータ通信システムの構成を示すブロッ

ク図である。

【図 1 1】

T C P / I P ネットワークを利用した A V データ配信システムの構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

R T C P を用いた送受端末間伝送遅延測定方法を説明するための図である。

【図 1 3】

T C P / I P ネットワークを利用した A V データ配信システムにおいて、リアルタイム再生のみを行なう端末と、リアルタイム再生と蓄積とを行なう端末とが混在する場合の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1, 1 A, 1 B データ通信システム
- 2, 5 送信端末 (データ送信端末)
- 3, 6 受信端末 (データ受信端末)
- 4 T C P / I P ネットワーク
- 7 代理端末 (品質変換端末)
- 2 0 送信データ生成部
- 2 1, 2 1 A, 2 2, 5 1 符号化部
- 2 3, 2 3 A, 3 1, 5 2, 6 1, 7 1 ネットワークインタフェース (I / F) 部
- 2 4, 5 4 再送データ蓄積部 (送信データ蓄積部)
- 2 5, 5 3 再送データ蓄積制御部
- 2 6 代替データ送信要求受信部
- 2 7 代替データ送信部
- 2 8 送信データ品質情報送信部
- 3 2, 6 2 復号部
- 3 3 受信データ品質監視部
- 3 4, 6 4 受信データ蓄積制御部
- 3 5, 6 5 受信データ蓄積部

3 5' 想定品質未満受信データ蓄積部

3 6, 6 6 再送要求情報蓄積部

3 7 代替データ送信要求部

3 8 データ再構成部

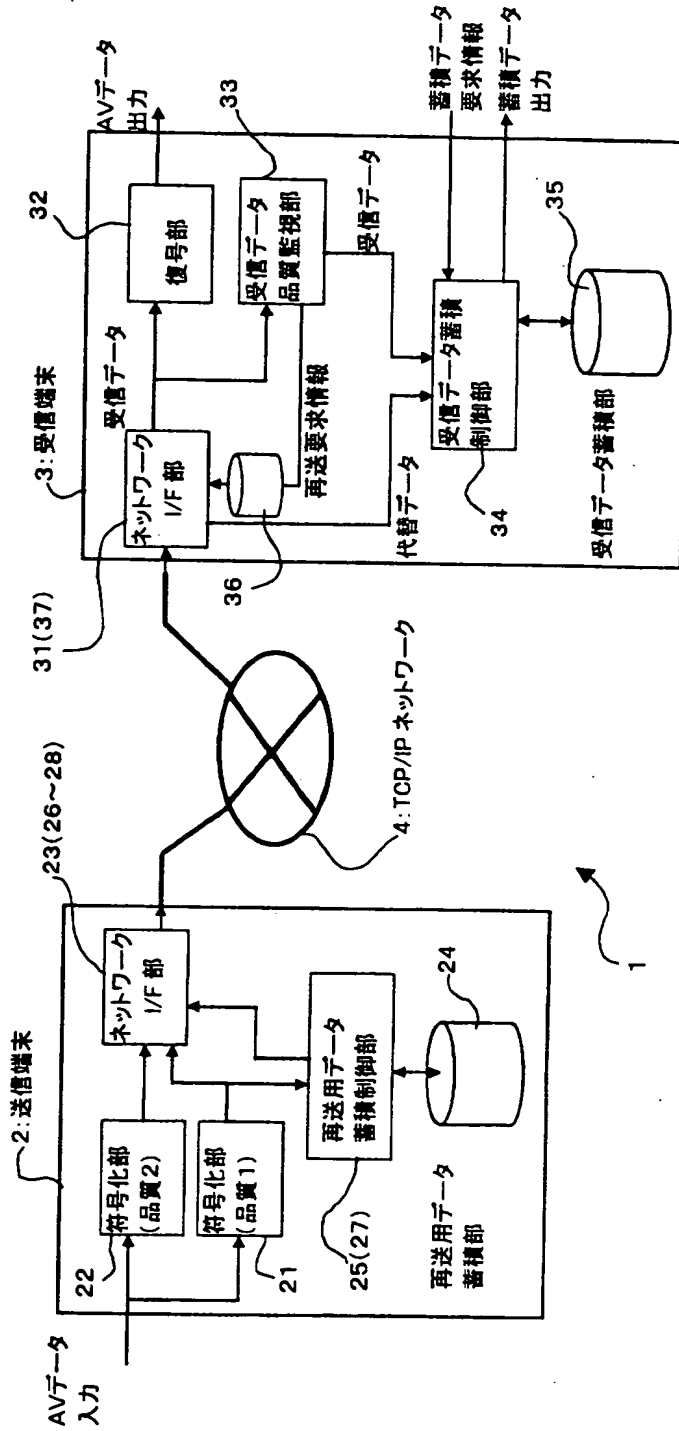
6 3 受信データエラー監視部

7 2, 7 2 A 品質変換部

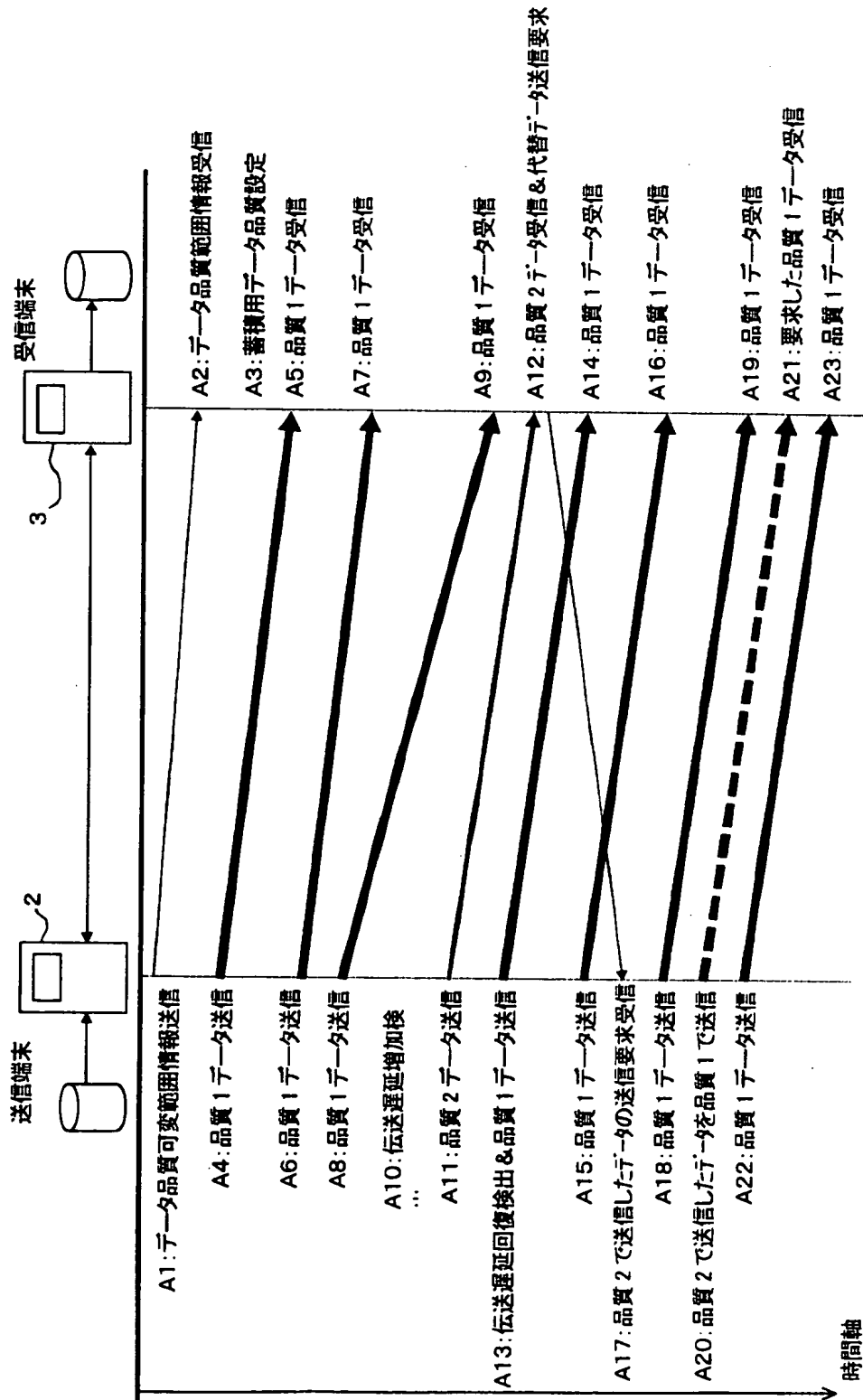
7 3 差分データ蓄積部

【書類名】 図面

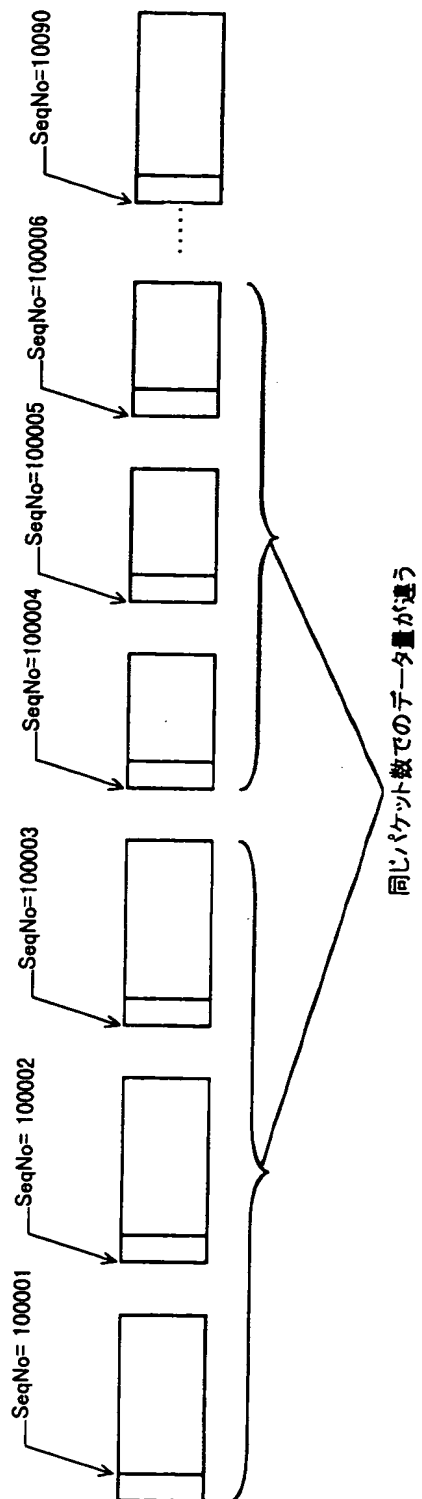
【図 1】



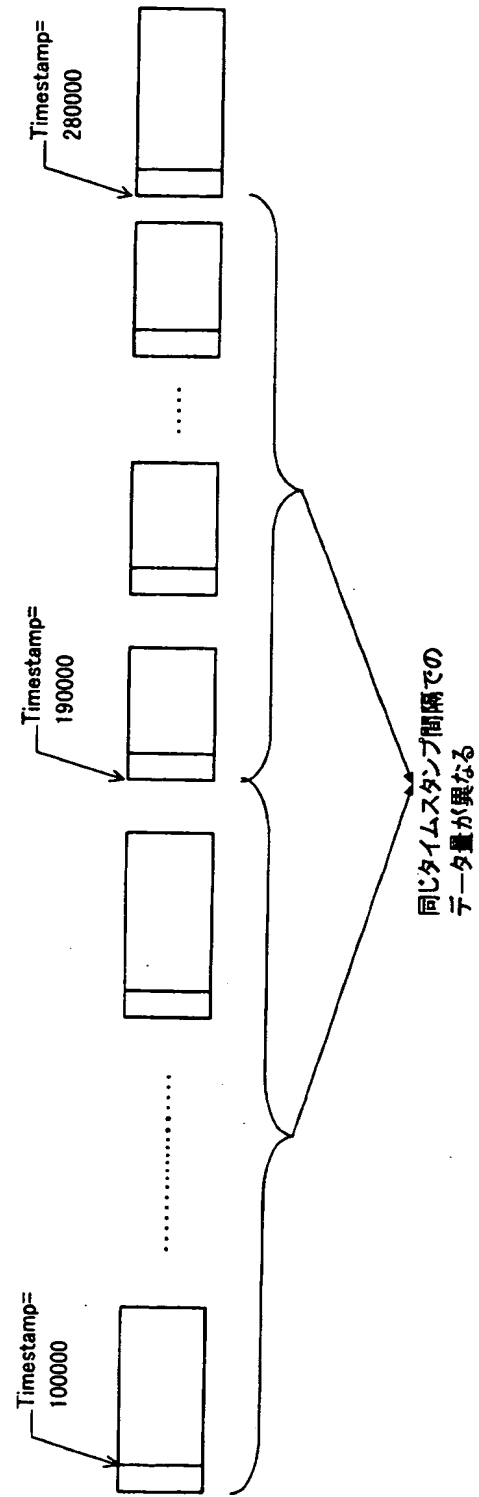
【図 2】



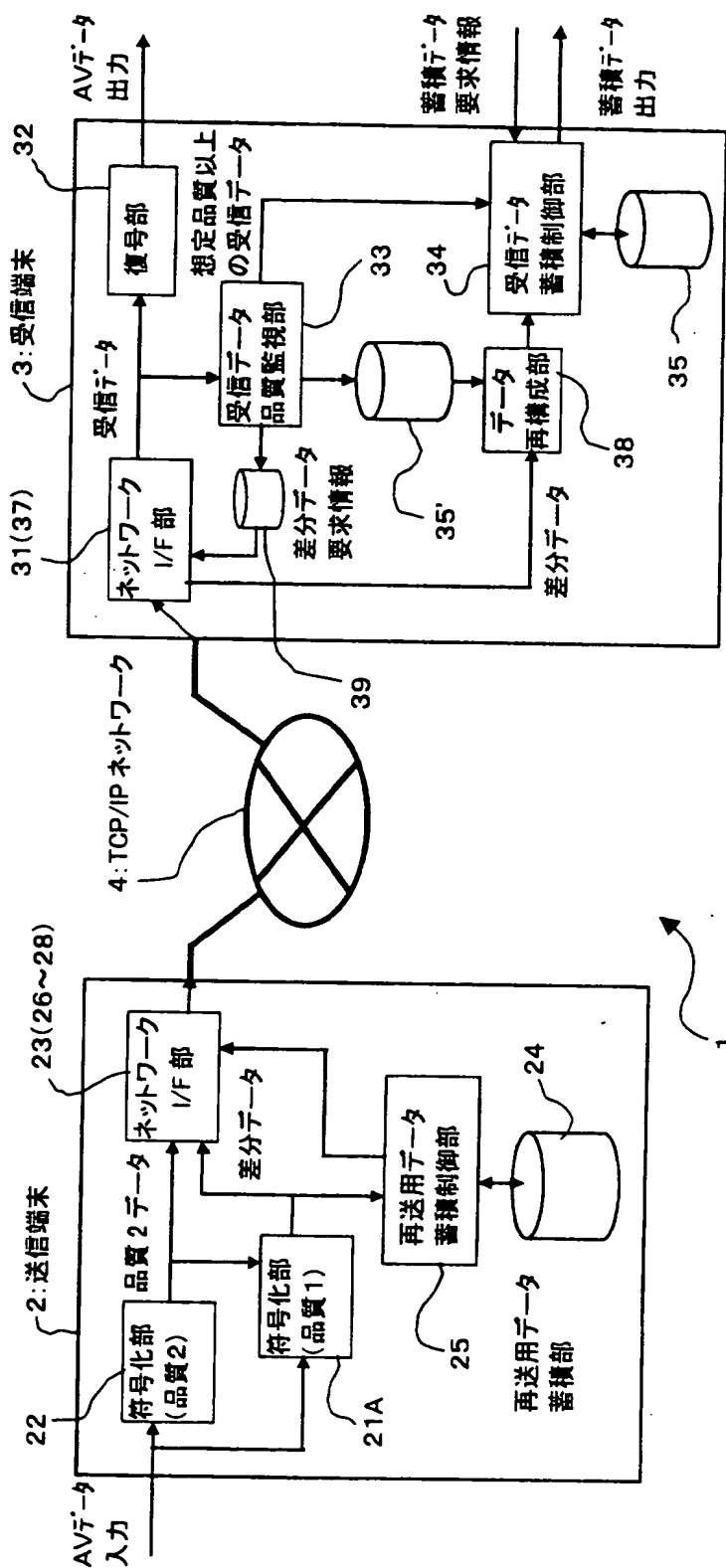
【図 3】



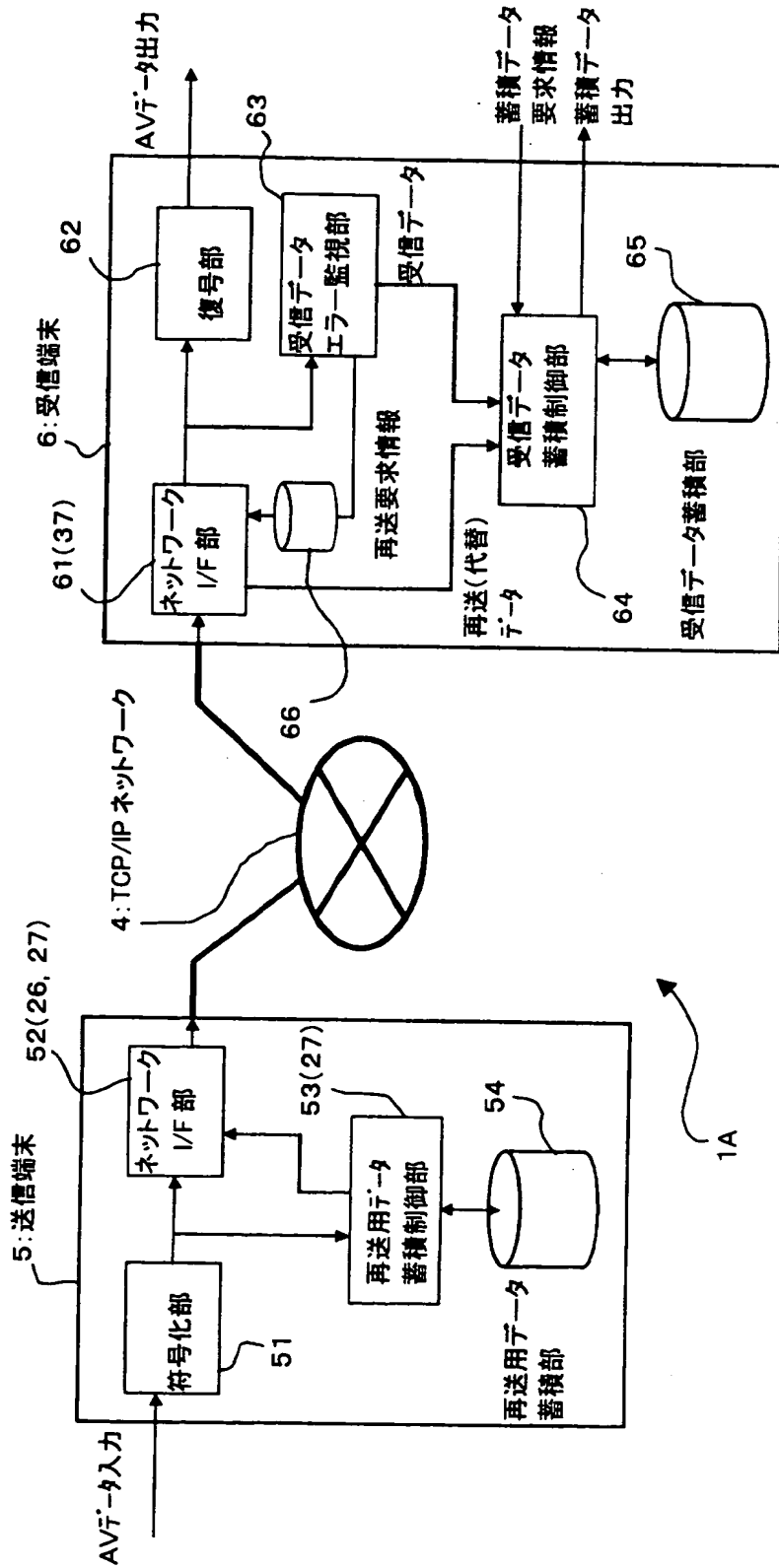
【図 4】



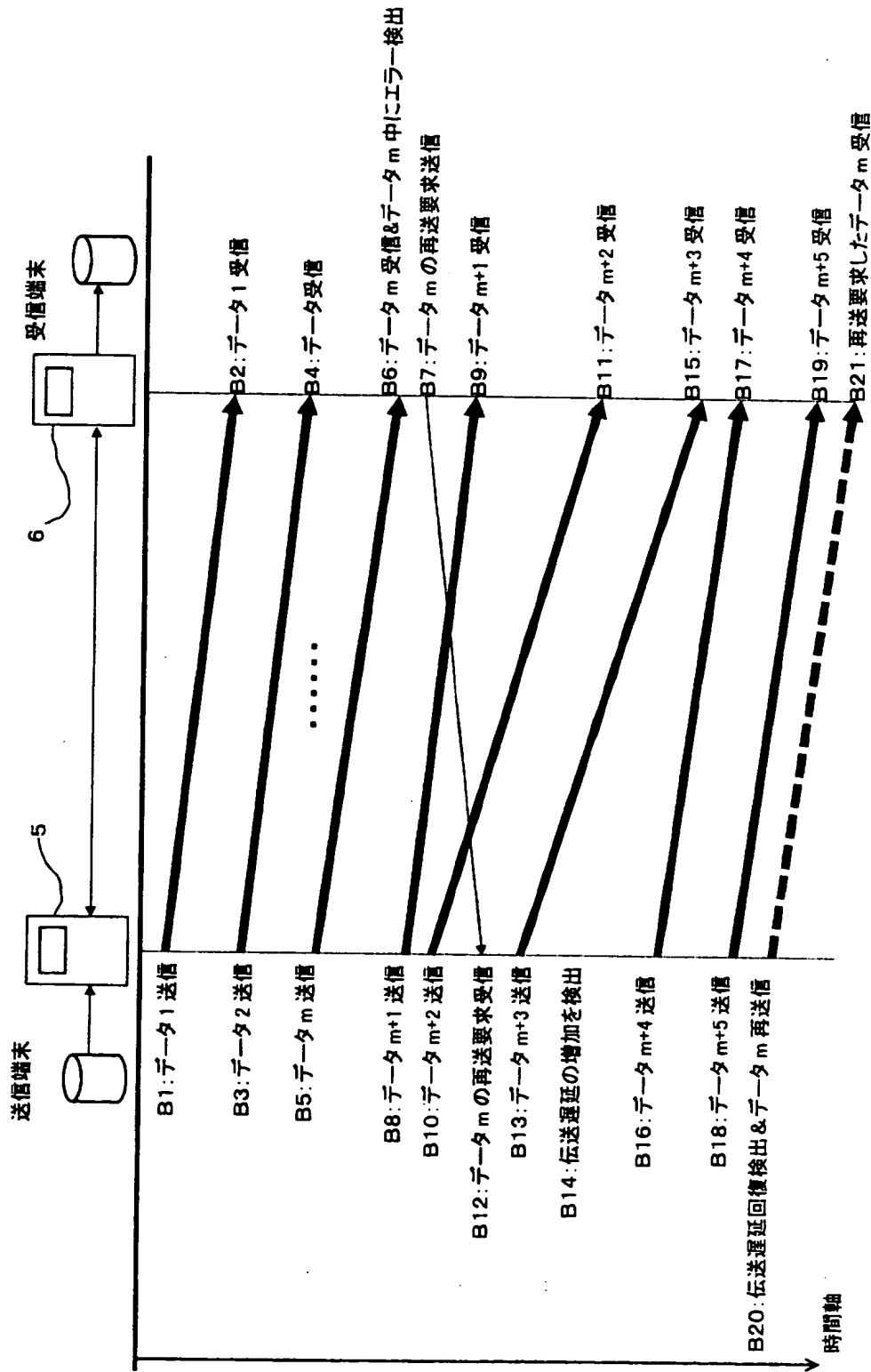
【図 5】



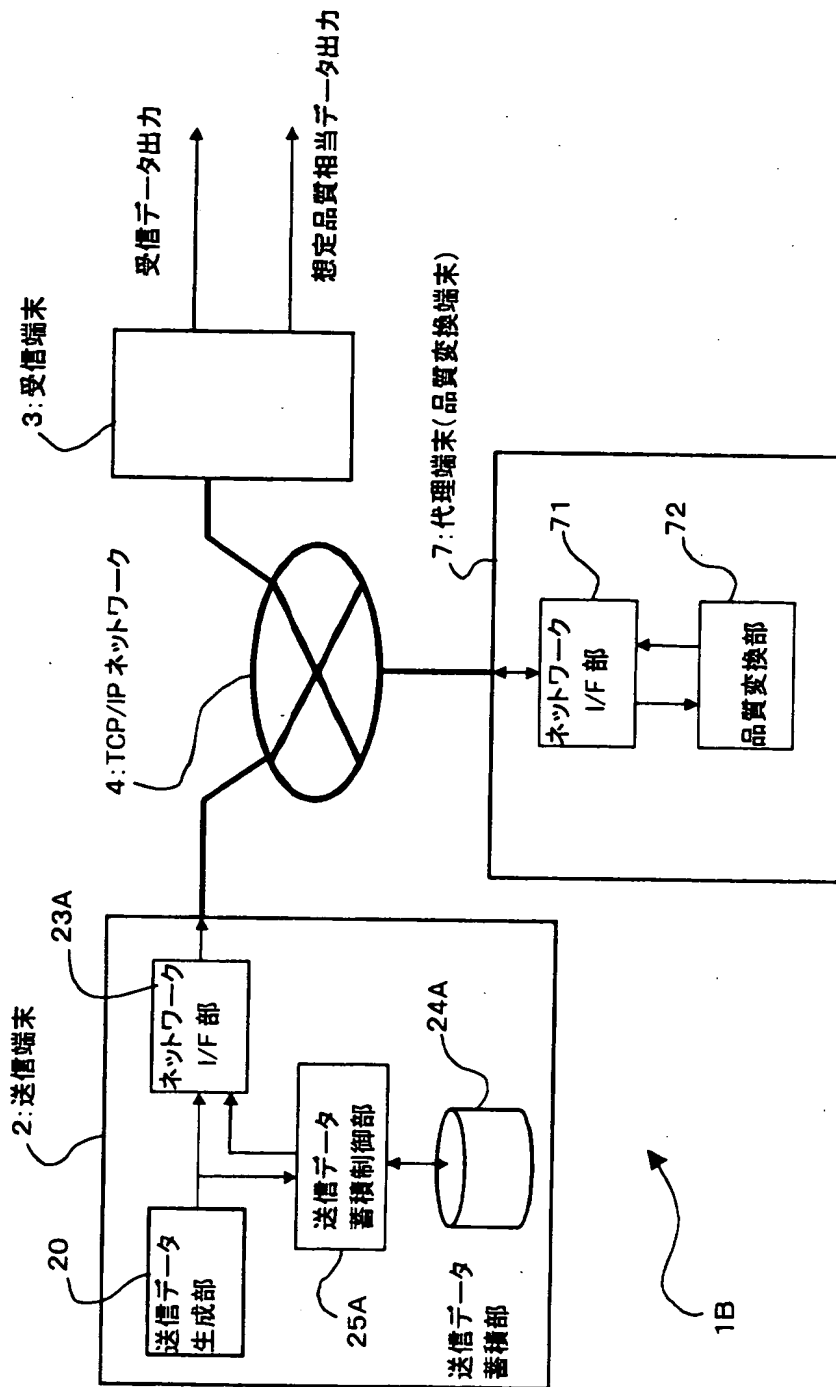
【図 6】



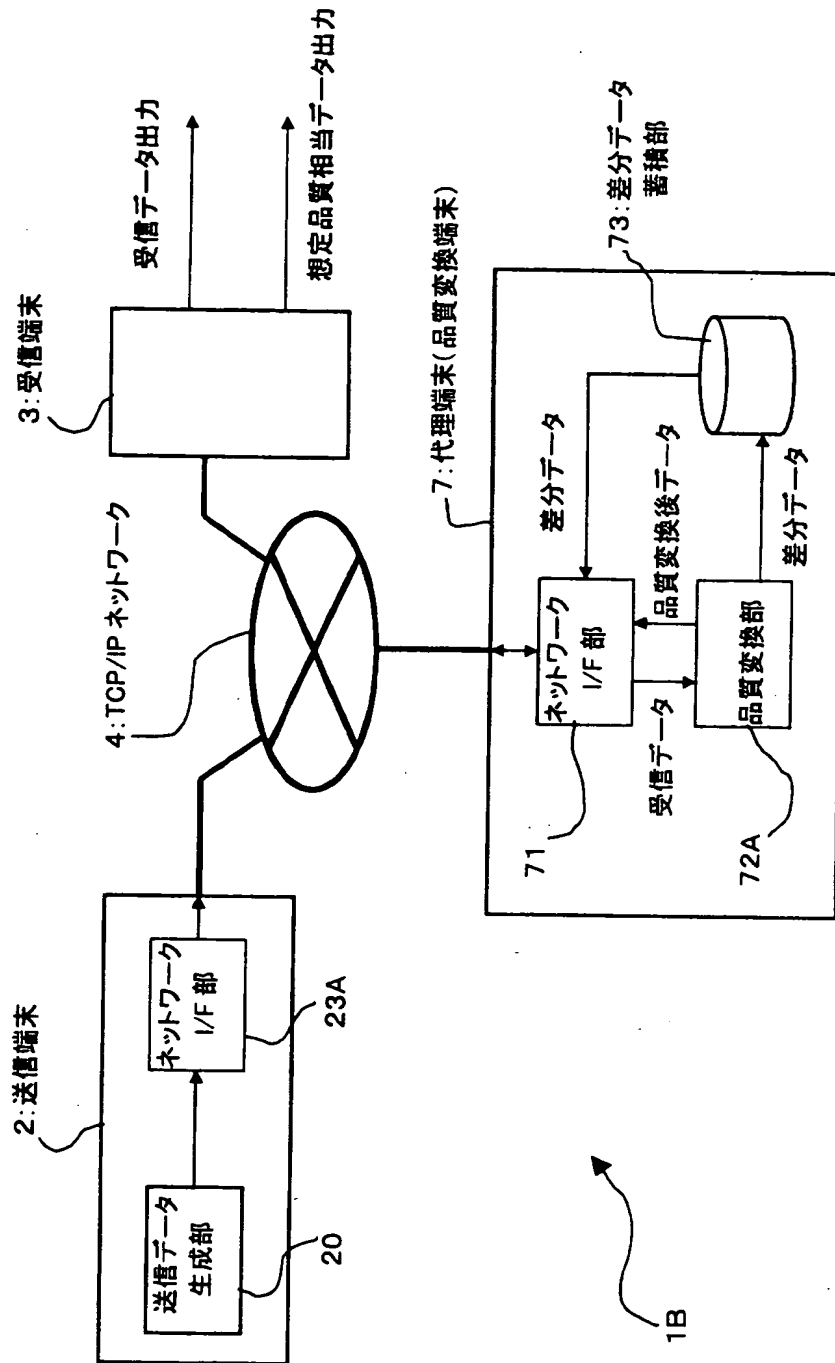
【図 7】



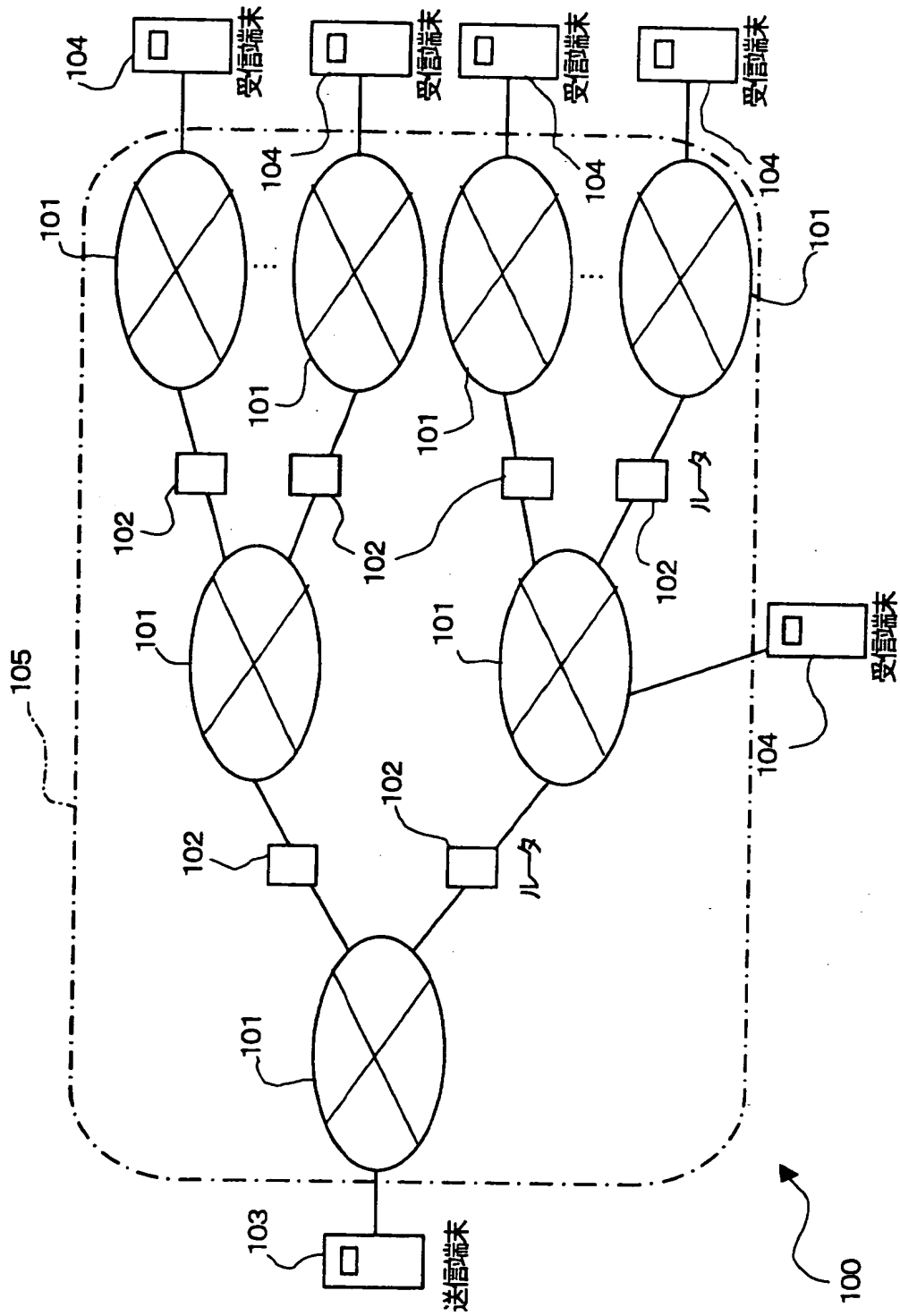
【図 8】



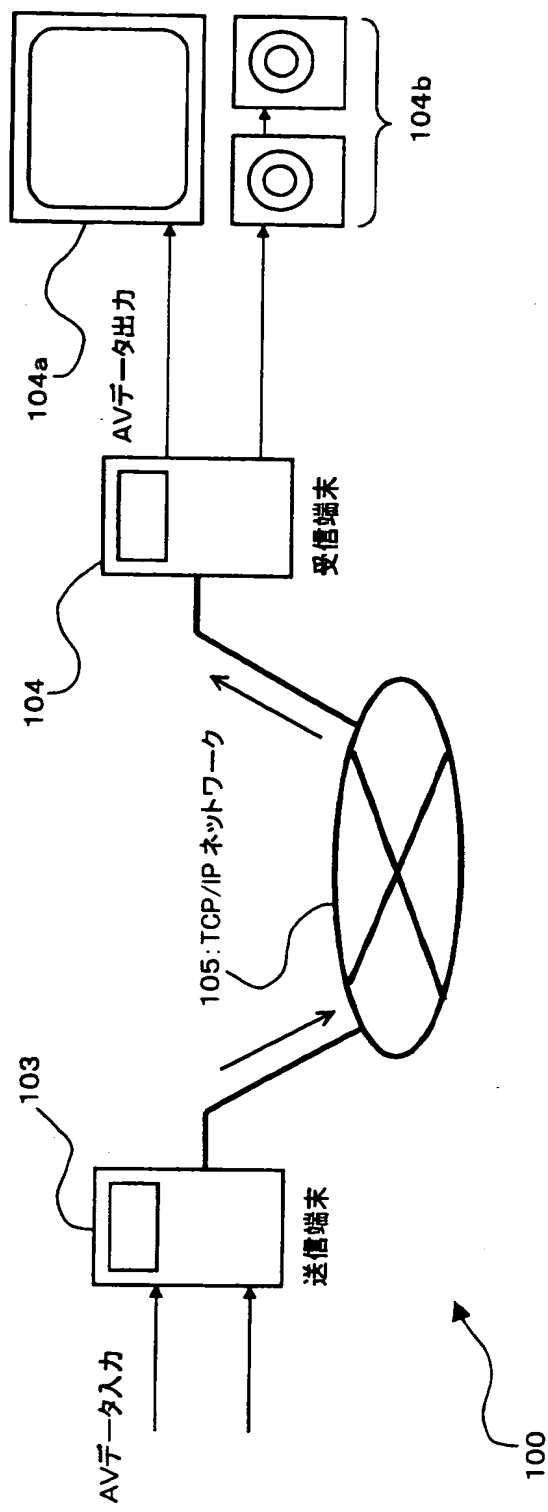
【図 9】



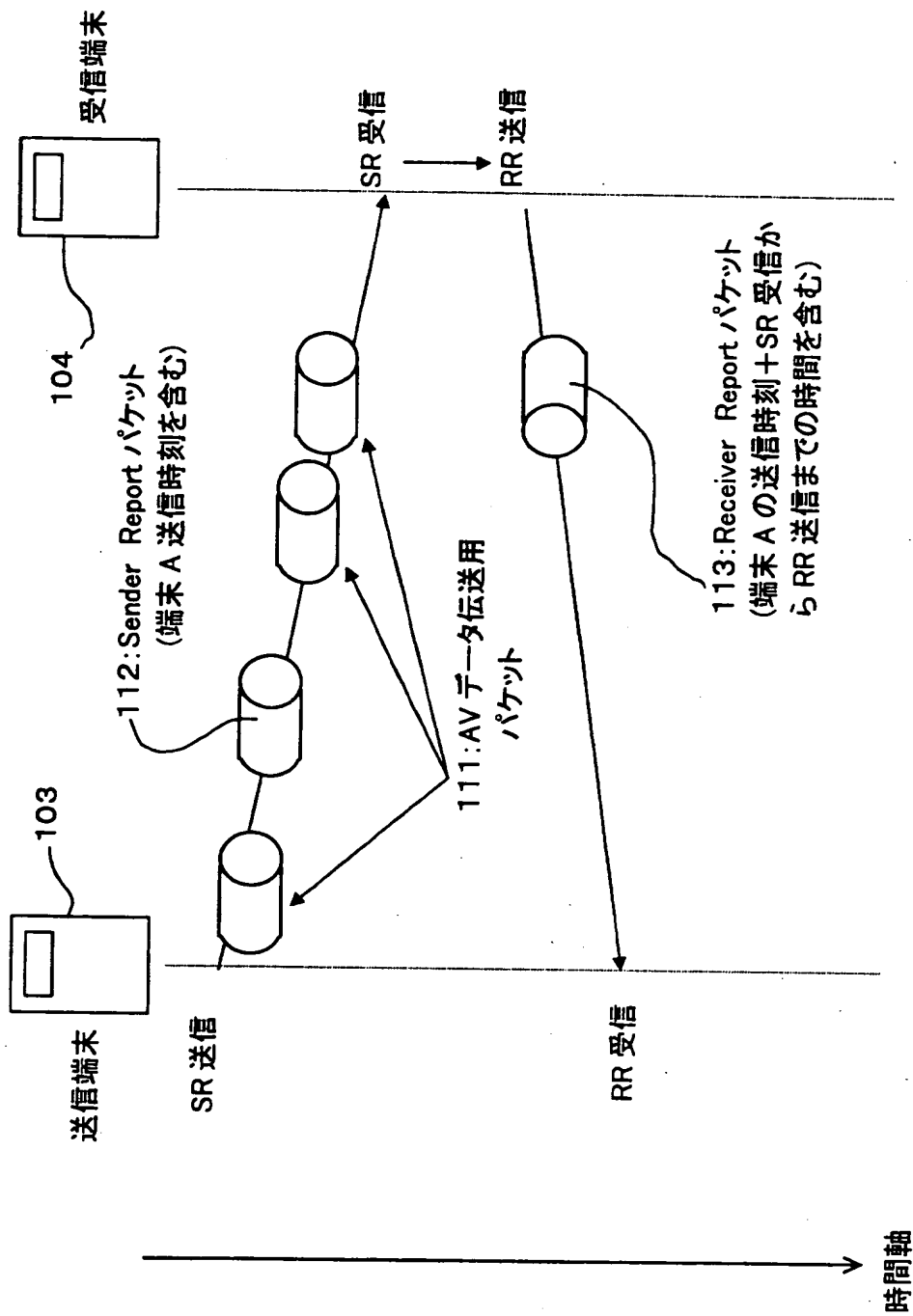
【図 1 0】



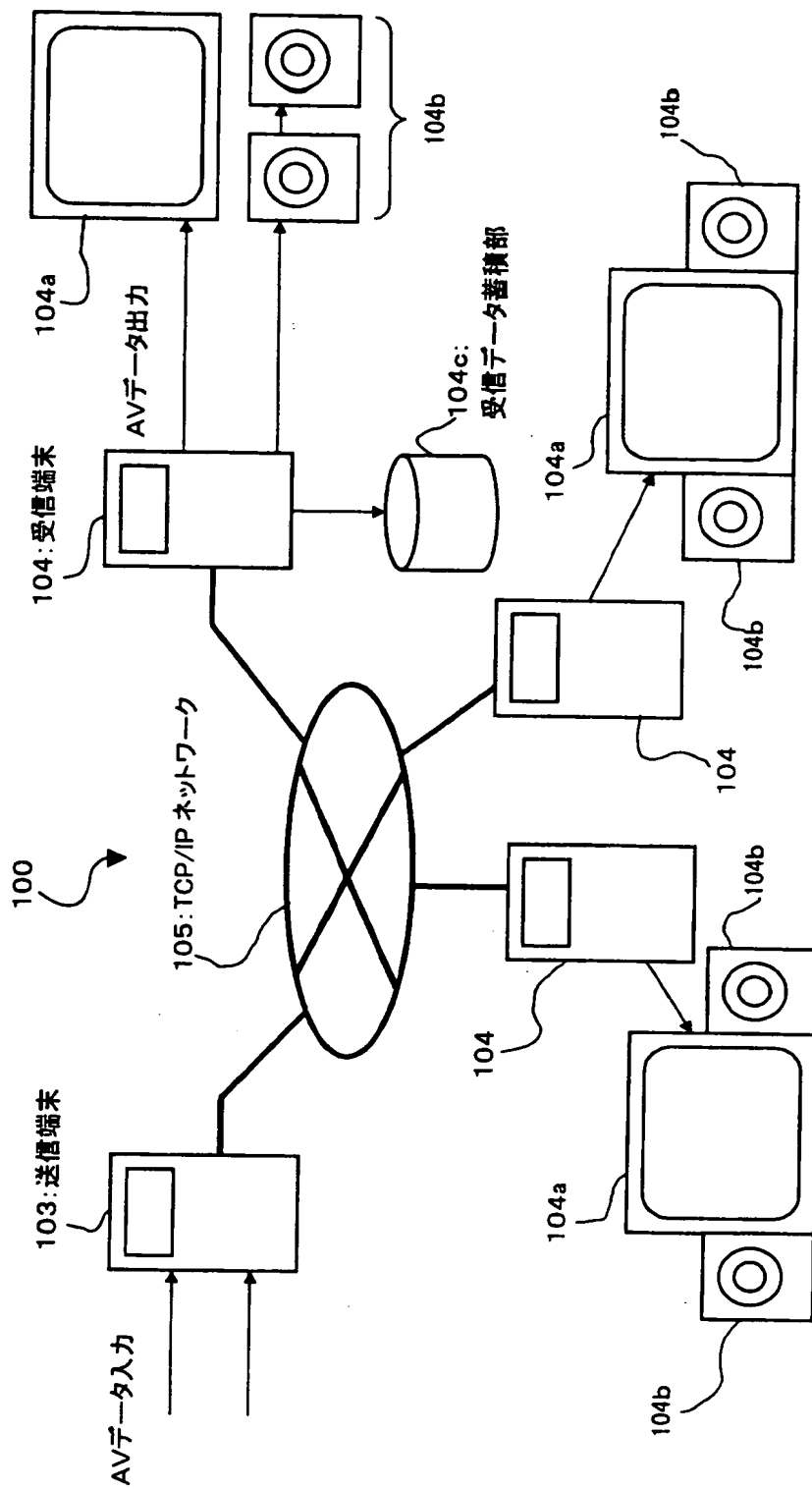
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 データ受信端末におけるデータの低遅延再生と高品質なデータ蓄積とを両立できるようにする。

【解決手段】 データ受信端末 3 において、データ送信端末 2 から受信した或る区間のデータ品質が所定の蓄積品質を満足していないと受信データ品質監視部 3 3 にて判定されると、代替データ送信要求部 3 7 により、その蓄積品質未満の区間のデータについて、上記の蓄積品質を満足する代替データをデータ送信端末 2 に要求して取得できるように構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社